



Financira
Europska unija
NextGenerationEU



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga uređenja,
graditeljstva i državne imovine

II.

Priručnik za predavače i mentore stručnih modula neformalnog programa obrazovanja

FASADER

Teme:

1. Zaštita na radu zaštita okoliša i sustav gospodarenja otpadom u poslovima tehnike građenja
2. Zaštita od požara u poslovima tehnike građenja
3. Materijali za izradu fasada
4. Pripremni radovi za izvođenje fasada
5. Izolaterski radovi
6. Alati, strojevi i pribor za izvođenje fasade

Sektor: Graditeljstvo, geodezija i arhitektura

Naziv standarda kvalifikacije: Fasader / Fasaderka

Datum izrade: siječanj 2026.

Ovaj Priručnik izrađen je u sklopu reforme C7.2. R4 Uvođenje novog modela za pripremu, organizaciju i provedbu programa obrazovanja odraslih usmjerenog na razvoj zelenih vještina i kompetencija u građevinskom sektoru za radnike iz trećih zemalja, kao i odgovarajućih modula za poticanje uspješne integracije u sektor u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.

SADRŽAJ PRIRUČNIKA

1.	ZAŠTITA NA RADU	3
1.1	PRAVILA, OBVEZE I ODGOVORNOSTI POSLODAVCA I RADNIKA U SUSTAVU ZAŠTITE NA RADU, U SUSTAVU ZAŠTITE OKOLIŠA TE U SUSTAVU GOSPODARENJA OTPADOM	4
1.1.1	ZAŠTITA NA RADU	4
1.2	VRSTE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI ZA ČOVJEKA TIJEKOM GRADNJE.....	7
1.3	POSTUPCI ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM GRADNJE	8
1.4	OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OPREMA TIJEKOM GRADNJE.....	10
1.5	PRUŽANJE PRVE POMOĆI TIJEKOM GRAĐEVINSKIH RADOVA	13
1.6	ZAŠTITA OKOLIŠA	19
1.7	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PRI UPORABI KEMIKALIJA TE PRI NASTANKU OPASNOG OTPADA I KAKO IH PRAVILNO SKLADIŠTITI	20
1.8	OSNOVE ZBRINJAVANJA I OPORABE OTPADA NASTALOG USLIJED OBAVLJANJA DJELATNOSTI, NAČIN GOSPODARENJA OTPADNIM KEMIKALIJAMA, GRAĐEVNIM OTPADOM I OSTALIM NASTALIM OTPADOM SUKLADNO PROPISIMA IZ PODRUČJA GOSPODARENJA OTPADOM I PRIMJENOM NAČELA KRUŽNOG GOSPODARSTVA.....	21
2.	ZAŠTITA OD POŽARA	24
2.1	PRAVA DUŽNOSTI I ODGOVORNOSTI POJEDINACA U ZAŠTITI OD POŽARA	25
2.2	VRSTE OPASNOSTI OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE	25
2.3	POSTUPCI ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE	25
3.	MATERIJALI U FASADERSKOJ STRUCI KOJI SU ČISTI I ODRŽIVI ZA OKOLIŠ TE KOJI SU DJELOMIČNO ILI U POTPUNOSTI IZRAĐENI IZ RECIKLIRANIH SIROVINA.....	29
3.1	FASADNA OPEKA	29
3.2	TOPLINSKA IZOLACIJA	31
3.3	MORT ZA ŽBUKANJE	34
3.4	ZAVRŠNO DEKORATIVNI SLOJ.....	35
3.5	VANJSKE OBLOGE	38
3.6	PRIMJENA ENERGETSKI UČINKOVITIH I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA	39
3.7	RECIKLIRANI I PRIRODNI IZOLACIJSKI MATERIJALI	40
3.8	ENERGETSKA UČINKOVITOST I ODRŽIVA GRADNJA	40
4.	PRIPREMNI RADOVI ZA IZVOĐENJE FASADA	42
4.1	RAZVRSTAVANJE ELEMENATA PO VRSTI I RAZREDU KAKVOĆE	42
4.2	PRIPREMA MATERIJALA, PRAVILNO ODLAGANJE	43
4.3	VIZUALNA KONTROLA ELEMENATA ZA IZRADU FASADE.....	45
4.4	ODGOVORNO SKLADIŠTENJE I RUKOVANJE MATERIJALIMA	45
4.5	MJERE SPRJEČAVANJA NASTANKA OTPADA I OŠTEĆENJA MATERIJALA	46
5.	IZOLATERSKI RADOVI.....	47
5.1	POVEZANI SUSTAVI ZA VANJSKU TOPLINSKU IZOLACIJU ZGRADE	47
5.2	VENTILIRANE I STAKLENE FASADE.....	48
5.3	ZELENE FASADE	50

5.4	UGRADNJA VANJSKE STOLARIJE.....	51
5.5	ENERGETSKA UČINKOVITOST I ODRŽIVA GRADNJA	52
6.	ALATI, STROJEVI I PRIBOR ZA IZVEDBU FASADA	53
6.1	ALATI I STROJEVI.....	53
6.2	PRIBOR	57
6.3	ENERGETSKI UČINKOVITA OPREMA	58
6.4	MJERE ZA ZBRINJAVANJE OTPADA.....	59

1. ZAŠTITA NA RADU

UVOD

Tema ove nastavne cjeline je važnost zaštite na radu, te mjere koje se primjenjuju u procesu pripreme i izvođenja građevinskih (fasaderskih) radova. Za radnika (fasader/fasaderka) koji radove izvodi u različitim uvjetima i s različitim alatima ovdje su navedeni bitni sadržaji i pojmovi.

Zakonom o zaštiti na radu (Narodne novine¹ (NN), br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) te Pravilnicima koji detaljnije definiraju način zaštite za specifična područja definiraju se načini, obveze i područja zaštite da bi se osigurala sigurna radna okolina i način rada, a sve u svrhu sprječavanja ozljeda i zaštite zdravlja u radnom procesu. Također su definirana prava i obveze radnika i poslodavca.

Zakonom o zaštiti na radu u pravni se poredak Republike Hrvatske prenose Direktive Europske unije.

Zakonom se definiraju i objašnjavaju pojmovi vezani za područje zaštite kao što su: biološke štetnosti, eksplozivna atmosfera, izdvojeno mjesto rada, mjesto rada, naponi, nezgoda, opasne kemikalije, opasnosti, osoba na radu, ovlaštenik, ovlaštena osoba, ozljeda na radu, poslodavac, poslovi s posebnim uvjetima rada, povjerenik radnika, prevencija, gradilište, radna oprema, radni okoliš, radnica, radnik, specijalist medicine rada, sredstva rada, stres na radu, stručnjak zaštite na radu, štetnosti, trudna radnica.

Zaštita na radu je sustav pravila, načela, mjera, postupaka i aktivnosti, čijom se organiziranom primjenom ostvaruje i unapređuje sigurnost i zaštita zdravlja na radu, s ciljem sprječavanja rizika na radu, ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu i u vezi s radom o kojemu govori Zakon o zaštiti na radu.

Poslodavac je obavezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednoličnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika (članak 18. Zakona o zaštiti na radu). Vezano za navedenu odredbu primjenjuje se Pravilnik o izradi procjene rizika (NN, br. 112/14 i 129/19).

Rad stranaca (osoba koje nisu hrvatski državljani) te uvjeti rada i prava upućenih radnika u Republici Hrvatskoj, određuju se u skladu s odredbom članka 54. Zakona o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18), kojom je propisano da strani radnici moraju, uz uvjete propisane posebnim propisima, ispunjavati i uvjete propisane odredbama ovoga Zakona i propisa donesenih na temelju njega.²

Kada pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj odnosno poslodavac fizička osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj zapošljava ili koristi usluge stranca, uključujući ga u svoj proces rada te sa strancem ima sklopljen odgovarajući ugovor ili drugi dokaz o izvršenju posla, ta pravna ili fizička osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj odgovorna je za organiziranje i provođenje zaštite na radu za tog stranca. Isto vrijedi i za strance koje poslodavci pravne ili fizičke osobe sa sjedištem u Republici Hrvatskoj uključuje u svoj proces rada kao ustupljene radnike od strane Agencija za privremeno zapošljavanje.

Kada su strani radnici uključeni u proces rada domaćeg poslodavca – korisnika, onda je domaći poslodavac – korisnik odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu za te strane radnike. Kada poslodavci pravne ili fizičke osobe sa sjedištem u Republici Hrvatskoj ili fizičke osobe državljani Republike Hrvatske imaju sklopljen odgovarajući ugovor ili drugi dokaz o izvršenju posla sa stranim poslodavcem, koji upućuje stranca na rad u

¹ Službeni tekstovi zakona i pravilnika te sve izmjene dostupni su u Narodnim novinama (<https://narodne-novine.nn.hr>) i bazi propisa Zakon.hr (<https://www.zakon.hr>). Pojedinačni propisi i poveznice navedeni su u popisu literature na kraju priručnika.

² Više informacija na <https://uznr.mrms.hr/rad-stranaca/>

Republiku Hrvatsku, u tom slučaju je strani poslodavac odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu za stranca kojeg upućuje na rad u Republiku Hrvatsku za svoj račun i pod svojim vodstvom.

ZAKONSKA REGULATIVA

U Republici Hrvatskoj zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša ključni su aspekti koji se odnose na sve zaposlene, uključujući i izvođače radova na gradilištima.

Ključni dokumenti, zakoni i smjernice koje se odnose na ova područja (*predavač*)

1. Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) – regulira sve aspekte zaštite na radu u Republici Hrvatskoj; ključni aspekti u kojima se izvođači na gradilištima trebaju pridržavati su sigurnost i zaštita na radu, uporaba osobne zaštitne opreme, pravila ponašanja na radnom mjestu te postupci prijavljivanja i istraživanja nesreća na radu.
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) – regulira zaštitu okoliša u Republici Hrvatskoj; izvođači na gradilištima, fasaderi, trebaju biti svjesni svih relevantnih propisa koji se odnose na zaštitu okoliša, posebno pri radu na terenu, kako bi smanjili negativne utjecaje na okoliš.
3. Zakon o gospodarenju otpadom (NN, br. 84/21 i 142/23).
4. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN, br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).
5. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25).

Zakoni, pravilnici i svi ostali službeni dokumenti Republike Hrvatske objavljuju se u službenom listu „Narodne novine“. Upisom pojma, naziva zakona ili pravilnika, možemo dobiti traženi podatak.

Navesti i podzakonske dokumente koje je potrebno konzultirati i upoznati se s njima prilikom početka rada na određenom poslu ili gradilištu (*predavač*)

Neki od njih su dolje navedeni:

- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN, br. 18/17)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN, br. 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN, br. 126/19, 154/22)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN, br. 48/18)
- Pravilnik o zaštiti radnika zbog izloženosti buci na radu (NN, br. 148/23)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN, br. 5/21).
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN, br. 91/2018, 1/21, 148/23)

Istaknuti važnost primjenjivanja pravila i propisa radi osiguranja zaštite ljudi i okoliša (*predavač*)

1.1 PRAVILA, OBVEZE I ODGOVORNOSTI POSLODAVCA I RADNIKA U SUSTAVU ZAŠTITE NA RADU, U SUSTAVU ZAŠTITE OKOLIŠA TE U SUSTAVU GOSPODARENJA OTPADOM

1.1.1 ZAŠTITA NA RADU

Radeći na poslovima fasadera susrest ćemo se s potencijalno opasnim situacijama koje je važno predvidjeti i izbjeći. Kako bi bili što bolje pripremljeni za izvođenje radova, upoznat ćemo se s mjerama koje se primjenjuju da bi se osigurala što bolja zaštita radnika.

Potencijalno opasne situacije pri obavljanju fasaderskih poslova su padovi s visine i u dubinu (rad na skelama, ljestvama ili otvorenim platformama), te padajući predmeti (rad ispod razina na kojima se obavlja montaža ili demontaža skele). Uzrok ozljeda na radu može biti i rad s mehaničkim alatima i strojevima (kružne pile, blanje, sjekači). Na radnom mjestu fasaderi su izloženi i udisanju fine prašine (problemi dišnog sustava), i u kontaktu su s raznim vrstama ljepila (alergije i iritacija kože). Velika je opasnost i od urušavanja konstrukcije (skela).

Kako bi se zaštitili od mogućih ozljeda i štetnih djelovanja, fasaderi moraju primjenjivati tehničku zaštitu (razne tehničke naprave) i osobna zaštitna sredstva, kao što su štitnici za uši ili čepići za uši, zaštitne rukavice, zaštitne cipele, zaštitna odijela, naočale, kacige.

Tijekom radnog procesa fasaderi su često izloženi djelovanju hlapljivih organskih spojeva (zaštitna sredstva za drvo, izolaciju i impregnaciju zidnih ploha, ljepila, boje i sl.), te je potrebna odgovarajuća zaštita. Sljedeće naputke koje su definirani Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN, br. 91/2018), možemo osigurati sigurno radno okruženje. Rizici za sigurnost i zdravlje radnika koji nastaju zbog rada s opasnim kemikalijama, otklanjaju se odnosno smanjuju na najmanju moguću mjeru planiranjem i organizacijom rada, osiguranjem primjerene opreme za rad i sigurnim provođenjem postupaka održavanja. Maksimalno smanjenje broja radnika koji su izloženi i maksimalnim skraćanjem trajanja i intenziteta izloženosti kemikalijama, također je učinkovit način zaštite zdravlja.

Primjena higijenskih mjera, osiguranje odgovarajućih garderoba, sanitarnih prostorija i prostorija za odmor podiže razinu zaštite zdravlja.

Na mjestu rada treba maksimalno smanjiti količinu opasnih kemikalija, te odgovarajućim radnim postupcima, (uključujući postupke za sigurno rukovanje, skladištenje i prijevoz opasnih i otpadnih kemikalija) izbjeći negativan utjecaj hlapljivih organskih spojeva tijekom radnog procesa.

Zbog štetnosti i opasnosti, fasaderski poslovi jesu poslovi s posebnim radnim uvjetima, pa na njih ne mogu biti raspoređene osobe mlađe od 18 godina prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (Građevinsko-montažni poslovi na podizanju skela, postavljanju oplata i ograda (NN, br. 5/84)).

Fasaderi moraju imati zdrav koštano-zglobni, cirkulatorni i dišni sustav. Prijeko su potrebni uredan vid i vidno polje te osjećaj ravnoteže. Strah od visine i preosjetljivost na buku onemogućuju rad u fasaderskom zanimanju. Naglašen je zahtjev za emocionalnom stabilnošću i općom tjelesnom spretnošću.

Rokovi u kojima se mora ponoviti utvrđivanje zdravstvene sposobnosti, sadržaj i način izdavanja uvjerenja o zdravstvenoj sposobnosti te druga pitanja važna za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti radnika provodi se sukladno Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN, br. 5/84) i Pravilniku o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovnog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti (NN, br. 70/10).

Zdravstveni pregled obavlja se na temelju uputnice za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti radnika (Obrazac RA-1) koju izdaje poslodavac. Rokovi u kojima se mora ponoviti utvrđivanje zdravstvene sposobnosti određeni su važećim pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada i drugim propisima (građevinsko-montažni poslovi, skele, oplata i ograde – svaka 24 mjeseca; poslovi koji se izvode na visini – svakih 12 mjeseci). Nakon obavljenog zdravstvenog pregleda, specijalist medicine rada i sporta izdaje uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti radnika. Dođe li u zaposlenika do promjena zdravstvenoga stanja koji bi bili zapreka za obavljanje fasaderskih poslova, fasaderi se raspoređuju na druge poslove.

Radni ritam fasadera slobodan je i odmori se uzimaju prema potrebi. Prema potrebama poslodavca, fasaderi rade u smjenama, produljeno radno vrijeme, a u sezoni građevnih radova koji put rade subotom, nedjeljom i blagdanima. Rade i izvan mjesta prebivališta (na terenu). Slobodne dane uzimaju u dogovoru s poslodavcem i prema vlastitim potrebama (Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN, br. 05/1984)).

Kao dokazi da strani radnik (upućeni radnik) ispunjava uvjet zdravstvene sposobnosti, priznat će se dokazi (liječničke svjedočbe, uvjerenja i sl.) o zdravstvenoj sposobnosti izdani u državi članici EGP-a, uz uvjet da je u istima naznačeno koje poslove s posebnim uvjetima rada radnik smije obavljati (npr. rad na visini, ručno prenošenje tereta, vozač i sl.) uz provjeru osposobljenosti (praktični dio) ili će se priznati odgovarajuće isprave

izdane u RH (Pravilnik o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovnog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti (NN, br. 70/10)).

— Pojasniti svrhu zaštite na radu (*predavač*)

Zaštita na radu je organizirano djelovanje te je sastavni dio organizacije rada i izvođenja radnog postupka. Poslodavac ostvaruje primjenu osnovnih, posebnih i priznatih pravila zaštite na radu u skladu s općim načelima prevencije.

Pravila, dužnosti i odgovornosti unutar sustava zaštite na radu mogu se kategorizirati na dužnosti poslodavaca u primjeni mjera zaštite na radu te na dužnosti i prava radnika.

OBVEZE POSLODAVCA

— Nabrojati obveze poslodavca (*predavač*)

Poslodavac planira i provodi zaštitu na radu. Potrebno je napraviti plan zaštite na radu. Plan obuhvaća sve neophodne mjere za prevenciju nesreća i bolesti na radu, kao i planove za reagiranje u hitnim situacijama. Za primjenu ovog plana odgovorni su i poslodavac i radnik.

Poslodavac je dužan osigurati da svi zaposlenici budu odgovarajuće obučeni (educirani) za svoje zadatke, što uključuje korištenje zaštitne opreme i reagiranje u hitnim situacijama. Osposobljavanje radnika za rad na siguran način provodi se u skladu s Pravilnikom o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN, br. 142/21).

Poslodavac je dužan osigurati odgovarajuću zaštitnu opremu za sve zaposlenike, te provoditi redovne provjere i nadzor. Poslodavac je dužan redovito pregledavati radna mjesta kako bi bila sigurna te nadzirati radnike koriste li zaštitna sredstva. U slučaju nesreća, ozljeda na radu poslodavac ih je dužan prijaviti i voditi evidenciju o njima. Poslodavac evidentira sve provedene mjere zaštite na radu.

Poslodavac primjenjuje sljedeća načela prevencije:

1. izbjegavanja i procjenjivanja rizika,
2. sprječavanje rizika na njihovom izvoru,
3. prilagođavanje rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada,
4. izbor radne opreme te načina rada i radnih postupaka radi ublažavanja jednoličnog rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje,
5. prilagođavanje tehničkom napretku,
6. zamjena opasnog neopasnim ili manje opasnim,
7. razvoj dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša,
8. davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim,
9. odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika,
10. besplatnost prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.

Radi sigurnog obavljanja radnih zadataka poslodavac je obavezan osigurati da su mjesta rada koja se koriste u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju, u skladu s pravilima zaštite na radu. Poslodavac je obavezan prestati s radom u građevinama namijenjenima za rad na kojima nastanu promjene zbog kojih postoji opasnost za sigurnost i zdravlje radnika.

OBVEZE RADNIKA

Radnici su dužni slijediti propisana pravila zaštite na radu. Radnici su dužni obavijestiti o svakoj nesreći ili potencijalnoj opasnosti na radnom mjestu svog nadređenog ili osobu zaduženu za zaštitu na radu. Radnici su

dužni aktivno sudjelovati u svim treninzima i edukacijama vezanim za zaštitu na radu. Radnici su dužni odgovorno se ponašati prema vlastitoj sigurnosti i zdravlju, kao i sigurnosti i zdravlju ostalih na radnom mjestu.

Radnici između sebe mogu birati povjerenika radnika za zaštitu na radu. Povjerenik radnika za zaštitu na radu obavezan je štiti interese radnika na području zaštite na radu te pratiti primjenu pravila, mjera, postupaka i aktivnosti zaštite na radu. Izbor povjerenika radnika za zaštitu na radu kod poslodavca koji zapošljava više od 20 radnika provodi se u skladu s odredbama općeg propisa o radu kojim su uređena pitanja izbora radničkog vijeća (Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)). Radnici imaju obvezu postupati u skladu s uputama poslodavca za sprječavanje, uklanjanje ili smanjivanje rizika od ozljeda na radu ili u vezi s radom.

Radnici i njihovi predstavnici imaju obvezu surađivati s poslodavcem radi sprječavanja, uklanjanja ili smanjivanja rizika od ozljeda na radu ili u vezi s radom. Radnici u skladu s općim propisima o radu ostvaruju pravo samostalno odlučivati o svojem radnom vremenu, stanci te o dnevnom i tjednom odmoru.

Strani radnici iz država članica EGP-a (europskog gospodarskog prostora), koji su osposobljeni za rad na siguran način prema propisima zemlje iz koje dolaze (za to posjeduju dokaz u skladu s pravilima te zemlje) ne moraju se ponovno osposobljavati u RH, ali je potrebno provesti provjeru osposobljenosti na mjestu rada u RH.

Stranom radniku moraju biti dostupne upute za rad na siguran način za mjesto rada i poslove koji se na njemu obavljaju na jeziku koji radnik razumije. Za stranog radnika mora biti dostupan zapisnik o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način (praktični dio).

1.2 VRSTE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI ZA ČOVJEKA TIJEKOM GRADNJE

Navesti specifične potencijalno opasne situacije na gradilištu, te način prevencije (predavač)

Potencijalne opasnosti koje se javljaju na gradilištu vezane su za vrstu posla koja se na gradilištu izvodi, ali su uvjetovane i organizacijom samog gradilišta. Posao fasadera često se izvodi na povišenom mjestu ili na visini. Mogućnost pada predstavlja čestu potencijalno opasnu situaciju.

Među najčešćim opasnostima su padovi s visine (jedna od najčešćih opasnosti u građevinskoj industriji- radna mjesta na skelama, ljestvama ili drugim visokim mjestima), urušavanje tla ili pad objekata s visine. Elektrošok i opekline su također česte ozlijede koje je potrebno prevenirati (rad s električnom opremom ili blizu nje, rad s vrućim materijalima ili blizu izvora vrućine). Izloženost buci dovodi do oštećenja sluha. Kod određenih zanimanja kontinuirana je izloženost opasnim tvarima (azbest, olovo, silikonska prašina, boje i otapala), koje uzrokuju različite bolesti, uključujući tumore. Tijekom boravka na gradilištu radnici su izloženi velikim koncentracijama prašine, ispuhu od radnih strojeva ili isparavanjima tvari kojima se koriste tijekom rada na gradilištu. Uslijed teškog fizičkog rada, ponavljajućih pokreta, podizanja teških predmeta i neprikladne opreme česte su i ergonomske ozljede. Stres i umor kod radnika u građevinarstvu (dugi niz sati teškog rada, visoke temperature, nemogućnost obavljanja jednostavnih fizioloških potreba) dovodi do fizičkoga i mentalnog umora, što povećava rizik od nesreća.

Na svakom gradilištu postoje potencijalne opasnosti od pada materijala s visine, pa se prilazi, prolazi i ulazi oko građevine trebaju zaštititi zaštitnim nadstrešnicama.

Rampe, prijelazi, kosi prilazi koji služe za kretanje na gradilištu, a sastoje se od više dijelova, moraju biti čvrsto povezani i djelovati kao cjelina da bi se izbjeglo neželjeno savijanje i njihanje. Kako bi se izbjeglo klizanje na kosinama na gornjoj površini postavljaju se letvice na minimalnom razmaku od 35 centimetara. Ljestve koje se koriste za pristup skelama moraju biti određene visine (prelaze rub poda na koji su naslonjene minimalno 75 centimetara) i izrađene od kvalitetnog materijala (iz jednog komada odabranog, odgovarajućeg presjeka prema duljini i nosivosti). Ljestve dulje od četiri metra moraju biti osigurane utezima.

Radni pod koji je na visini većoj od jednog metra mora biti izrađen od zvučnih ploča, te ne smije biti uži od 60 centimetara ako se rad obavlja bez slaganja materijala. Ako se na radnom podu skladišti materijal, širina mora biti prilagođena na način da za kretanje radnika ostane slobodan prolaz širine 60 centimetara. Unutarnji rub radnog poda od objekta ne smije biti udaljen više od 20 centimetara.

Opasnost od pada sprječava se ogradama koje se postavljaju na sva mjesta gdje je pad moguć. Visina ograde je najmanje 100 centimetara. Zaštitna ograda mora biti izrađena od zdravog i neoštećenog drveta (ili drugog materijala). Zaštitu otvora (koji se trenutno ne koriste) u horizontalnim konstrukcijama zgrada potrebno je osigurati ogradama visine 100 centimetara, ili pokriveni čvrstim nepomičnim poklopcem. Otvori u zidovima moraju biti zaštićeni ogradom visine 100 centimetara.

Pristupi oknima dizala moraju biti posebno osigurani od pada u dubinu.

Pri korištenju skele kao pomoćne konstrukcije za izvođenje građevinskih radova moraju se poštivati propisi koji osiguravaju sigurnu uporabu (izrađene i postavljene prema nacrtima koji definiraju dimenziju skele, sredstva za spajanje elemenata, način pričvršćenja skele, najveće dopušteno opterećenje, vrstu materijala, upute za montažu i demontažu). Ako se pri postavljanju skele naiđe na električne vodove ili druge prepreke prekida se rad i poduzimaju mjere za uklanjanje prepreka. Do svake etaže skele mora se izgraditi siguran pristup ili silazak. Ispravnost skele treba redovito provjeravati (najmanje jednom mjesečno), osobito nakon lošeg vremena, promjena ili oštećenja. Za vrijeme jakog vjetrova, rad na visećim skelama mora se obustaviti, a skela spustiti na tlo ili vezati za objekt da bi se spriječilo njihanje.

Kako bi se spriječila mogućnost pada radnika, materijala ili alata u dubinu rade se zaštitne nadstrešnice i zaštitne skele. Ako pri radu na visini nije moguće postaviti skele, postavljaju se zaštitne mreže za hvatanje radnika pri padu s visine.

Na gradilištu su potrebni i privremeni priključci raznih instalacija (najčešće struja), koji moraju biti vidljivo označeni i osigurani od neovlaštenog korištenja.

Na gradilištu treba biti osigurana interna komunikacija ljudi, kretanje vozila i premještanje opreme za koje se utvrđuju posebni koridori uređeni i označeni propisanom signalizacijom.

1.3 POSTUPCI ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM GRADNJE

Način označavanja i osiguravanja područja gdje se izvode radovi (*npr. na visini*) zbog sigurnosti drugih (*praktična nastava, mentor*).

Poslodavac je obavezan na mjestima rada i sredstvima rada trajno postaviti sigurnosne znakove na vidljivom mjestu. Ako sigurnosni znakovi nisu dovoljni za djelotvorno obavješćivanje radnika, poslodavac je obavezan postaviti pisane obavijesti i upute o uvjetima i načinu korištenja sredstava rada, opasnih kemikalija, bioloških štetnosti te izvora fizikalnih i drugih štetnosti na radu.

1. ZNAKOVI ZABRANE ³



2. ZNAKOVI OBVEZE

³ <https://www.scribd.com/doc/262075573/Zastita-Na-Radu-Znakovi-Opasnosti>



3. ZNAKOVI OPASNOSTI



4. ZNAKOVI INFORMACIJE



5. ZNAKOVI ZA IZLAZ U SLUČAJU NUŽDE ILI ZA PRVU POMOĆ



6. ZNAKOVI SIGURNOSTI ZAŠTITE OD POŽARA

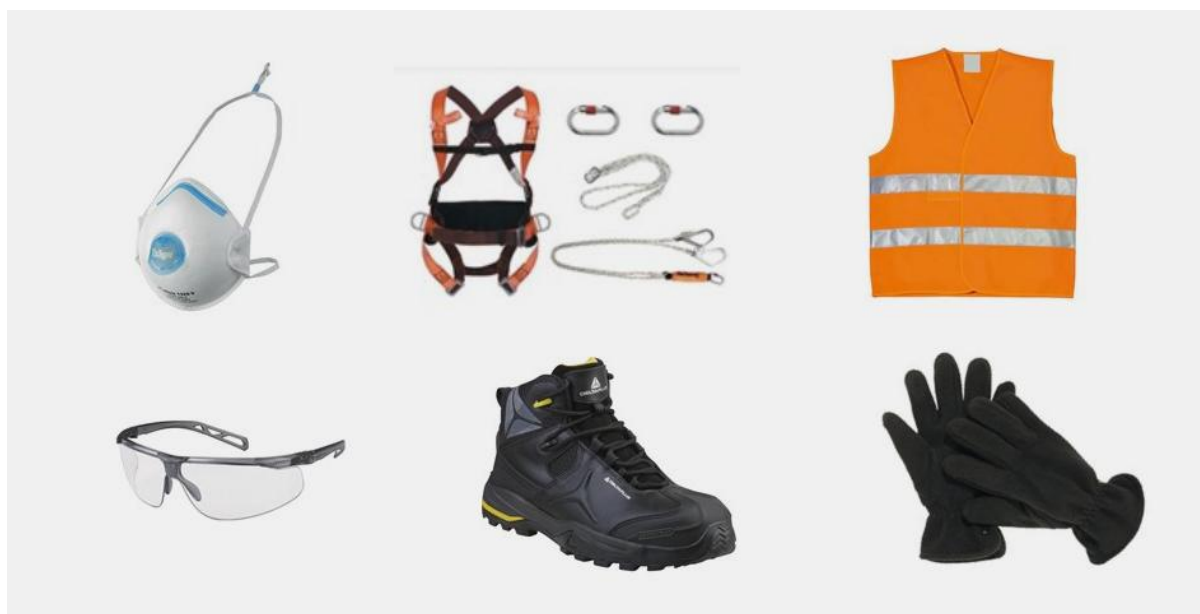


7. ZNAKOVI SIGURNOSTI ZA DIZALICE



1.4 OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OPREMA TIJEKOM GRADNJE

Navesti osobna zaštitna sredstva, te demonstrirati primjenu (*praktična nastava, mentor*)








4

Poslodavac je obavezan osigurati da sredstva rada i osobna zaštitna oprema u uporabi budu u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju te da se koristi u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike. Obvezno je isključiti iz uporabe sredstva rada i osobnu zaštitnu opremu na kojoj nastanu promjene zbog kojih postoje rizici za sigurnost i zdravlje radnika. Kad nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje

⁴ <https://www.bacelic.hr/web/pridrzanje-zastite-na-rad-u-svakodnevnom-poslovanju/34427/>

radnika, poslodavac je obavezan osigurati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu i osigurati da je radnici koriste na propisani način pri obavljanju poslova.

Osobna zaštitna sredstva možemo podijeliti u grupe prema zoni zaštite:

ZAŠTITNA ZONA	NAZIV	OPIS	PRIMJER
1. Zaštita glave	zaštitni šljem sa ugrađenom kolijevkom za podešavanje	zaštita glave od padajućih predmeta	 5
2. Zaštita očiju i lica	zaštitne naočale ili štitnici	štiti od ulijetanja strugotina u oči	 6
3. Zaštita sluha	vata, čepići, zaštitne slušalice	za zaštitu od povećane buke	 7
4. Zaštita dišnih organa	respirator, cijevna maska, plinska maska	za zaštitu od štetnih čestica, prašine i plinova	 8
5. Zaštita ruku	gumene ili kožne rukavice	štite od hladnoće, topline, električne energije, mehaničkih opasnosti, ozljeda od kemikalija	 9





⁵ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁶ <https://www.zastitainspect.com/prodaja/osobna-zastitna-oprema>

⁷ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁸ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁹ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

6. Zaštita nogu	cipele s čeličnom kapičom, cipele s drvenim potplatom, gumene čizme	štite nogu od padajućih predmeta, štetnog toplinskog djelovanja i ozljeda od oštrih predmeta na tlu		10
7. Zaštita tijela	zaštitna kuta ili zaštitni kombinezoni	štite od prašine i prljanja		11
8. Zaštita od atmosferskih nepogoda	zaštitna odijela	štite od kiše, vjetra, hladnoće, snijega		12
9. Zaštita od pada s visine	zaštitna užad i opasači	za zaštitu kada nisu mogući drugi načini zaštite (ograde, skele)		13

¹⁰ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

¹¹ <https://www.zastitainspect.com/prodaja/osobna-zastitna-oprema>

¹² <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

¹³ <https://www.schloffer.hr/info/osposobljavanja-pregledi/strucni-pregled-zastitna-oprema-za-rad-na-visini>



14

Provjera ispravnosti alata (*praktična nastava, mentor*)

Svi materijali, uređaji, postrojenja i oprema kada se ne koriste na gradilištu moraju biti složeni tako da omogućavaju jednostavan pregled i nesmetano ručno ili mehanizirano uklanjanje bez opasnosti od urušavanja. Radionice organizirane na gradilištu moraju biti izvan opasne zone gradilišta.

Kod korištenja ručnog alata treba voditi brigu da su oštrice alata prilikom transporta pravilno pokrivene da bi se izbjeglo ozljeđivanje. Nakon svake upotrebe na gradilištu alat se mora očistiti i odložiti na predviđeno mjesto.

1.5 PRUŽANJE PRVE POMOĆI TIJEKOM GRAĐEVINSKIH RADOVA

Demonstrirati osnovne postupke prve pomoći (*praktična nastava, mentor*)

Poslodavac je obavezan organizirati i osigurati pružanje prve pomoći radnicima i drugim osobama do pružanja hitne medicinske pomoći ili prijema u zdravstvenu ustanovu. Ako poslodavac zapošljava najmanje dva radnika po lokaciji i smjeni, na prvih 50 radnika jedan radnik mora biti osposobljen za pružanje prve pomoći te na svakih sljedećih 50 radnika po još jedan radnik. Poslodavac je radnicima osposobljenim za pružanje prve pomoći dužan uručiti pisanu odluku o imenovanju za pružanje prve pomoći te obavijestiti sve ostale radnike o radnicima koji su osposobljeni i imenovani za pružanje prve pomoći. Navedeno osposobljavanje se može obavljati kod ovlaštenog specijalista medicine rada ili kod Hrvatskog crvenog križa (Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu; NN, br. 56/83).

Pri ozljedi ili simptomima bolesti koji se jave na radnom mjestu potrebno je pomoći ozlijeđenim ili bolesnim osobama do njihove predaje zdravstvenim službama. Za to je potrebno na radnom mjestu osigurati sanitetski materijal koji će nam pomoći pri pružanju prve pomoći.

¹⁴ <https://obnovafasadazagreb.eu/izrada-fasada/>

Postupke prve pomoći provode, prema pravilniku, osposobljeni radnici po pravilima medicinske doktrine.

1. Prva pomoć za rane

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način (pritiskom prsta na krvnu žilu koja dovodi krv u ranu, postavljanjem kompresivnog zavoja na povrijeđenu krvnu žilu ili ranu, podizanjem uda na kojem je rana, direktnim pritiskom na ranu), pokrivanje rane sterilnom gazom i povijanje zavojem, stavljanje povrijeđenog u pravilan položaj (prema mjestu i vrsti ozljede).



1.1. Otvorene rane na vratu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, pokrivanje rane s više slojeva sterilne gaze i povijanje zavojem, ako se krvarenje ne zaustavlja pritiskom na dovodnu arteriju potrebno je izvršiti tamponadu rane ili pritisnuti na samu ranu.

1.2. Otvorene rane na prsnom košu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, pokrivanje rane s više slojeva sterilne gaze i povijanje zavojem i stavljanje preko toga materijal koji ne propušta zrak (gumeno platno, plastičnu foliju, široki flaster) i ponovno učvrstiti zavojem. Ne smije se davati prva pomoć propisana za nagli prestanak disanja ručnom metodom, već samo metodom usta-usta ili usta-nos.



1.3. Zatvorene rane na prsnom košu

Ozlijeđenog je potrebno postaviti u polusjedeći položaj i transportirati u najbližu zdravstvenu ustanovu.

1.4. Otvorene rane na trbuhu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, obavijanje sterilnom gazom ispale organe iz trbušne šupljine i njihovo polaganje na nepovrijeđeni dio trbušne stijenke (ne vraćati u trbušnu šupljinu). Tijekom postupka ne smijemo čistiti površinu rane i zgrušanu krv, odstranjivati strana tijela u rani, dirati ranu prstima ili drugim predmetima, ispirati ranu tekućinom, posipati praškom ili mazati mašću.

Za navedene rane prva pomoć se primjenjuje na mjestu gdje je rana nastala bez pomicanja ozlijeđenog, izuzev rana na vratu i ozljeda prsnog koša kad se ozlijeđenog postavlja u polusjedeći položaj.

2. Prva pomoć za amputacijske povrede

¹⁵ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/kako-postupiti-s-ranom>

¹⁶ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/pruzanje-prve-pomoci-kod-duboke-prodorne-rane-prsnog-kosa>

Krvarenje treba zaustaviti podvezivanjem, bez obzira na njegovu jačinu, otrgnuti ili odrezani dio tijela povrijeđenog treba staviti u čistu, nepromočivu vrećicu po mogućnosti s ledom i zajedno s povrijeđenim prevesti u zdravstvenu ustanovu.



17

3. Prva pomoć za oštećenje kosti (prijelomi, iščašenja, uganuća)

Propisani postupak prve pomoći kod oštećenja kosti obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), ukrućivanje (imobilizaciju) dijela tijela na kojem je oštećenje kosti, osiguranje od upada jezika u grlo kod prijeloma vilične kosti. Prilikom postupka ne smije se vršiti namještanje kostiju.



18

4. Prva pomoć kod krvarenja iz nosa

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz nosa obuhvaća postavljanje povrijeđenoga u sjedeći položaj s nagnutom glavom prema naprijed, postavljanje hladnog obloga na potiljak, pritiskanje nosnica ispod koštanog dijela nosa kroz 10-15 min. Ne smiju se ispirati nosnice.



19

5. Prva pomoć kod krvarenja iz uha

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz uha obuhvaća pokrivanje uha sterilnom gazom a potom postavljanje zavoja.



20

6. Prva pomoć kod krvarenja iz usta

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz usta postavljanje povrijeđenog u sjedeći položaj s nagnutom glavom prema naprijed i disanje kroz nos. Ne smije se ispirati krv iz usta niti davati lijekove koji se uzimaju gutanjem.

7. Prva pomoć kod povrede oka

¹⁷ <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/zaustavljanje-krvarenja>

¹⁸ <https://www.adiva.hr/zdravlje/obiteljsko-zdravlje-zdravlje/prijelomi-iscasenja-uganuca-kako-postupiti-kod-najcescih-ozljeda/>

¹⁹ <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/simptomi/obilna-krvarenja-iz-nosa-sto-ih-uzrokuje-i-kako-ih-sprijeciti>

²⁰ <https://www.arz.hr/krv-iz-uha/>

Prva pomoć kod povrede oka obuhvaća postavljanje povrijeđenog u sjedeći položaj sa zabačenom glavom unazad, ispiranje oka čistom vodom ako je povreda nastala kiselinom ili lužinom, ili ako se u oku nalazi strano tijelo koje se ispiranjem može ukloniti, pokrivanje oka sterilnom gazom i zavojem ako se strano tijelo ispiranjem nije moglo odstraniti ili ako je prednje tkivo oka oštećeno.

Ne smije se odstranjivati strano tijelo ničim osim vodom, te u oko stavljati lijekove.



21

8. Prva pomoć kod potresa mozga

Prva pomoć kod potresa mozga obuhvaća postavljanje povrijeđenog u stabilni položaj te osiguranje i kontrolu prolaza zraka kroz dišne putove.

9. Prva pomoć kod opekotina

Obuhvaća skidanje odjeće s oštećenog dijela tijela, osim ako nije prilijepljena za tijelo, stavljanje opečenog dijela pod mlaz čiste vode ili uranjanje u čistu vodu do prestanka boli (minimalno 10 minuta), pokrivanje oštećenog dijela tijela sterilnom gazom i umatanje zavojem (osim ako je na licu), ako je opekotina na ruci ili nozi ukrućenje na način propisan kao kod ozljede kosti, zagrijavanje povrijeđenog toplim pokrivačem i davanje dovoljno bezalkoholnih napitaka



22

10. Prva pomoć kod smrznuća

Pomoć u slučaju smrznuća i smrzotine obuhvaća ove postupke: prenošenje povrijeđenog u prostor temperature zraka oko 15 °C, skidanje s povrijeđenog vlažne ili zamrznute odjeće i obuće, zagrijavanje oštećenog dijela mlačnom kupkom (ne ako su na koži nastali mjehuri), povijanje oštećenog dijela sterilnom gazom i povijanje zavojem bez stezanja, ako je oštećena ruka ili noga ukrućenje kao u slučaju povrede kosti, zagrijavanje povrijeđenog pokrivanjem i laganom masažom nepovrijeđenog dijela, davanje toplih bezalkoholnih napitaka, primjena umjetnog disanja ako je povrijeđeni bez svijesti ili ne diše.



23

PRVA POMOĆ KOD BOLESTI

Bolestima na poslu smatraju se: otrovanja, toplotni udar i sunčanica, udar električne struje, bolest dekompresije, oštećenja ionizacijskim zračenjem, utapanje, nagli prestanak disanja, nagli prestanak rada srca, šok, gušenje, napadaj epilepsije, nesvjestica, otrovanje hranom, ugriz otrovnih kukaca i zmija.

1. Otrovanja

Postupak:

Iznošenje otrovanog na svježi zrak, skidanje odjeće i obuće natopljene otrovnom tekućinom, ispiranje očiju odgovarajućim sredstvom, ispiranje usta, uklanjanje otrova sa kože, davanje otrovanom odgovarajućeg lijeka, primjena

Otrovne supstance:

klor, amonijak, klorovodična kiselina, dušični oksid, fosgen, ozon, ugljični monoksid, metan, ugljični dioksid, sumporovodik, cijanovodik, cijanid, organska otapala, etilni alkohol, metilni

²¹ <https://optikalucic.com/opekotine-oka/>

²² <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/kako-postupiti-s-opeklinom>

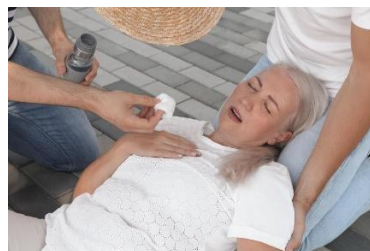
²³ <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ozeblina>

umjetnog disanja ako ozlijeđeni ne diše, davanje kisika i osiguranje potpunog mirovanja. alkohol, amino i nitro derivati benzena, ugljični disulfid, organoklorni insekticid, tetraetil olova

2. Toplotni udar i sunčanica

Postupak:

Premještanje oboljelog na hladnije mjesto sa strujanjem zraka i stavljanjem u ležeći položaj, rashlađivanje skidanjem odjeće, polijevanjem ili uranjanjem u vodu, hlađenje ventilatorom, stavljanje hladnih obloga i lagana masaža kože.



24

3. Udar električnom strujom i gromom

Postupak:

Isključenje unesrećenog iz strujnog kruga, primjena umjetnog disanja najkasnije 5 minuta nakon udara, vanjska masaža srca pri prestanku rada srca i polaganje u ležeći položaj, zagrijavanje tijela i davanje osvježavajućeg napitka nakon povratka svijesti.

4. Bolest dekompresije

Postupak:

Bolesnik se treba podvrgnuti povećanom tlaku u dekompresijskoj komori, te se tlak postupno spušta na dozvoljenu razinu.

5. Oštećenja uzrokovana ionizacijskim zračenjem

Postupak:

Skidanje odjeće i obuće s oboljelog u slučaju kontaminacije radioaktivnom prašinom, ispiranje kože velikim količinama vode ili rastvora sapunice ako koža nije oštećena, stavljanje sterilne gaze i omatanje zavojem.

6. Utapanje

Postupak:

Ako utopljenik ne diše treba ga obuhvatiti oko grudi i primijeniti umjetno disanje. Kad je utopljenik izvan vode potrebno mu je skinuti odjeću, te po potrebi primijeniti umjetno disanje i masažu srca ako je došlo do zastoja rada srca. U slučaju ako je utopljenik progutao veću količinu vode izbacit ćemo je iz stomaka prebacivanjem preko koljena ili pritiskom na trbuh nakon što smo utopljenika prebacili na bok.

7. Nagli prestanak disanja

Postupak:

Položiti u horizontalni položaj, na leđa, s glavom zabačenom unazad, raskopčat ćemo odjeću, odstraniti krv ili druge sadržaje ako se nalaze u dišnim putovima te ćemo davati umjetno disanje sve dok se ne pojavi spontano disanje ili dok bolesnika ne predamo zdravstvenom osoblju.



25

8. Nagli prestanak rada srca

²⁴ <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/drzite-se-ovih-preporuka-za-zastitu-od-toplinskog-udara>

²⁵ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/kako-ustanoviti-da-li-ozlijedjeni-dise>

Postupak:

Oboljelog ćemo poleći na ravnu površinu, na leđa, te započeti vanjsku masažu srca sve dok se ne uspostavi normalni ritam rada srca. Provodi se uvijek istovremeno s umjetnim disanjem.



26

9. Šok

Postupak:

Oboljelog polažemo na ravnu površinu, na leđa. Ako je izraženo pojačano bljedilo lica, podižemo noge, osiguravamo potpuno mirovanje, zagrijavamo tijelo oboljelog i dajemo oboljelom topli napitak (ako nisu povrijeđeni trbušni organi).

10. Gušenje

Postupak:

Odstraniti strana tijela ili krv iz usta, postaviti ćemo nesrećenog u bočni, ležeći položaj (ako je u nesvijesti), sa zabačenom glavom unatrag, a ako je pri svijesti u sjedeći položaj s glavom nagnutom prema naprijed oslonjenom na dlanove i laktovima upetim na koljenima.

11. Napadaj epilepsije

Postupak:

Poleći ćemo oboljelog na leđa a glavu položiti na mekano uzglavlje, lagano ćemo pridržavati udove da ne bi došlo do povrede uslijed trzanja, otkopčat ćemo odjeću oko vrata, odstraniti strana tijela iz usta i bez nasilnog otvaranja postaviti mekani predmet između zuba, nakon završetka napada oboljelom ćemo dati osvježavajući bezalkoholni napitak.

12. Nesvjestica

Postupak:

Iznijet ćemo oboljelog na svježi zrak i postaviti u bočni položaj, olabavit ćemo odjeću da ne steže tijelo, rashladiti glavu i prsa hladnom vodom, te nakon povratka svijesti dati oboljelom osvježavajući bezalkoholni napitak.

13. Otrovanje hranom

Postupak:

Pomoći oboljelom da svu otrovanu hranu izbacijepovraćanjem i osigurati mirovanje.

14. Ugriz otrovnih kukaca

Postupak:

Ugrizeno ili ubodeno mjesto premazat ćemo amonijakom, rashladiti oblogom od alkohola, rastvorom kuhinjske soli ili natrijevog bikarbonata u vodi, okolinu uboda ili ugriza namazat ćemo antialergijskom masti.

15. Ugriz otrovnih zmija

²⁶ https://www.cybermed.hr/clanci/kako_sprijeciti_iznenadnu_srcanu_smr_t

Postupak:

Trakom stegnuti ud 10 centimetara iznad mjesta ugriza, bez prekidanja arterijskog krvotoka, traku otpuštati svakih 15 do 20 minuta u trajanju od jedne minute, te svaki put premjestiti 5 centimetara na više, imobilizirati ud, te izazvati krvarenje na mjestu ugriza (zasijecanjem kože u obliku križa), osigurati mirovanje ugrizenog i davati mu dovoljno tekućine za piće.



27

SANITETSKI MATERIJAL ZA PRVU POMOĆ

Na mjestu gdje posao obavlja do 20 radnika potrebno je osigurati sljedeći sanitetski materijal: 10 sterilnih prvih zavoja, 4 kaliko zavoja 5 metara dugih i 8 centimetara širokih, 2 komada flasterskog zavoja, 4 omota sterilne gaze, dva omota vate 25 grama, 1 paket staničevine za oblaganje udloga, 2 trokutne marame i 4 sigurnosne igle, 4 elastična zavoja za fiksaciju udloga, 4 vatirane udloge za imobilizaciju prijeloma, 6 komada naprstaka od kože različitih veličina, 1 anatomska pinceta, 1 obične škare i 1 za rezanje zavoja sa zavrnutom glavicom, 2 bočice 2% dezola, 250 grama natrijevog bikarbonata (sode bikarbone), 100 grama soli, parafinsko ulje, aktivni ugljen i 500 grama 70% alkohola.

Na svakih daljnjih 50 radnika mora se osigurati dodatni sanitetski materijal prema učestalosti i vrsti ozljeda.



28

1.6 ZAŠTITA OKOLIŠA

²⁷ <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/ugriz-zmije-u-ovo-vrijeme-ih-je-najvise-hzjz-je-objavio-kako-prepoznati-otrovnice-i-sto-podrazumijeva-prva-pomoc>

²⁸ <https://www.omc.hr/ljepota-i-zdravlje/kucna-lijekarna/punjenje-za-ormaric-za-prvu-pomoc-din-13157-detail>

Osnove zaštite okoliša - mjere koje osiguravaju da radne aktivnosti ne narušavaju okoliš i prirodne resurse (predavač) i korištenje ekološki prihvatljivih materijala. (predavač)

Zaštita okoliša u proizvodnji građevinskih proizvoda ima ključnu ulogu u očuvanju prirodnih resursa, smanjenju negativnog utjecaja na okoliš i promicanju održivosti. Uporaba prirodnih materijala pomaže da se ostvare principi zelene gradnje (materijali koji su obnovljivi, lokalno dostupni i imaju smanjen utjecaj na okoliš (kao prirodni minerali za proizvodnju premaza i ljepila u fasaderskoj djelatnosti). Korištenje materijala iz održivih izvora jedan je od ključnih koraka u zaštiti okoliša. Upotreba recikliranih materijala ili recikliranje otpada može značajno smanjiti otpad.

U radnom procesu koriste se razni materijali kao što su ljepila, lakovi i premazi. Korištenje ekološki prihvatljivih i niskotoksičnih materijala može smanjiti štetu po okoliš te će fasaderi poštivati načela zaštite okoliša pri planiranju i odabiru materijala (zelena gradnja - zelene vještine). Prije početka rada pripremit će sredstva za zaštitu prostora i okoliša pri fasaderskim poslovima.

Prerada i obrada materijala za izvođenje fasaderskih radova (izolacija, spojni pribor, završni sloj), zahtijeva energiju za obradu i proizvodnju. Uvođenje energetski učinkovite opreme i postupaka može smanjiti potrošnju energije i emisiju stakleničkih plinova.

Proces fasaderskog rada, zahtijeva minimalnu upotrebu vode na gradilištu u usporedbi s gradnjom drugim materijalima (mokri procesi). Također, materijali se mogu precizno rezati, što smanjuje količinu građevinskog otpada.

Smanjenje otpada može se postići pažljivim planiranjem i optimizacijom procesa, čime se smanjuje potreba za odlaganjem otpada. Pravilno recikliranje i zbrinjavanje otpada iz radnog procesa su ključni kako bi se spriječilo onečišćenje tla i voda. Sustavno upravljanje otpadom u procesu gradnje, optimizacija obrade materijala koji se primjenjuju, mogu smanjiti količinu stvorenog otpada. Ostatak koji se ne može koristiti za montažu može se koristiti za proizvodnju biomase ili drugih proizvoda (ako nije tretiran opasnim kemikalijama), umjesto da se odlaže na odlagalište.

Pravilna ugradnja izolacijskih materijala unutar sustava fasaderskih proizvoda značajno doprinosi smanjenju potrebe za energijom za grijanje i hlađenje, što je temeljni cilj zelene gradnje.

Zaštita okoliša podrazumijeva skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje opasnosti za okoliš, sprječavanje nastanka šteta i onečišćavanja okoliša, smanjivanje i otklanjanje šteta nanesenih okolišu te povrat okoliša u stanje prije nastanka štete (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2019).

Mjere zaštite okoliša (Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)) pri uporabi kemikalija uključuju prevenciju (smanjenje nastanka otpada, upotrebu manje štetnih proizvoda, ne stvaranje zaliha), pravilno gospodarenje otpadom (sortiranje, evidencija - Zakon o gospodarenju otpadom (NN, br. 84/21 i 142/23), Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25)) i sigurno skladištenje. Skladišta moraju imati odjeljke za različite grupe otpada, nepropusne podove i odgovarajuću ventilaciju kako bi se spriječilo onečišćenje tla, zraka i vode.

Na temelju prirode, veličine ili lokacije građenja utvrđuje se je li za namjeravani zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš (PUO).

1.7 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PRI UPORABI KEMIKALIJA TE PRI NASTANKU OPASNOG OTPADA I KAKO IH PRAVILNO SKLADIŠTITI

Fasaderski radovi podrazumijevaju primjenu raznih kemikalija za čišćenje, zaštitu (impregnacije, hidroizolacije) i završnu obradu (boje, fasadni sustavi), te je važno pridržavati se sigurnosnih uputa, koristiti zaštitnu opremu (rukavice, naočale, maske) i provjeravati sigurnosno-tehničke listove (STL) za svaki proizvod.

Pri fasaderskim radovima upotrebljavaju se razni materijali koji sadrže kemikalije: sredstva za čišćenje (na bazi kiseline ili klora), impregnacije i prajmeri, žbuke i boje (polimeri, veziva, aditivi), ljepila i mase za izravnjanje.

Zaštita okoliša pri upotrebi kemikalija uključuje nekoliko elemenata prevencije: procjenu rizika, primjenu sigurnosnih propisa, korištenje osobne zaštitne opreme (OZO), adekvatno skladištenje i zbrinjavanje te osposobljavanje radnika kako bi se spriječio onečišćenje i zaštitilo zdravlje ljudi i prirode. Načini postupanja s kemikalijama regulirani su Zakonom o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), Zakonom o kemikalijama (NN br. 18/13, 115/18, 37/20) i drugim važećim propisima usklađenim unutar EU (npr. Direktiva Vijeća od 4. lipnja 1974. o utvrđivanju detaljnih odredaba o prijelaznim mjerama koje se odnose na djelatnosti trgovine i distribucije otrovnih proizvoda i djelatnosti koje obuhvaćaju profesionalnu uporabu takvih proizvoda, uključujući i djelatnosti posrednika (74/556/EEZ) (SL L 307, 18. 11. 1974.)).

Skladištenje ljepila, impregnacija, prajmera i boja zahtijeva hladan, suh i taman prostor. Potrebna je zaštita od izravne sunčeve svjetlosti i topline. Posude trebaju biti čvrsto zatvorene da bi se očuvala kvaliteta i spriječilo isparavanje. Idealna temperatura skladištenja je između 10°C i 25°C. (zamrzavanje na niskim temperaturama može nepovratno uništiti kvalitetu premaza na bazi vode, visoke temperature ubrzavaju kvarenje i povećavaju tlak u limenkama). Pri organiziranju skladišnog prostora (s hlapljivim tekućinama) potrebno se pridržavati odrednica Pravilnika o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina (NN, br. 78/2012).

Skladište tako treba imati odobrenje Ministarstva zdravstva, uz točno određenu maksimalnu količinu kemikalije koja se može skladištiti ovisno o veličini prostora, odgovarajućoj ventilaciji i drugim tehničkim uvjetima. Odobrenjem se definira i minimalna udaljenost od najbližih stambenih objekata koji potencijalno mogu biti izloženi negativnom utjecaju kemikalija. U skladištu ili izvan njega treba osigurati odgovarajuće uvjete, sredstva i opremu za prihvatanje i neutralizaciju u slučaju ispuštanja kemikalije. Skladišni prostor mora biti opremljen sustavom za detekciju opasnih kemikalija koji pri prekoračenju propisane granične vrijednosti izloženosti (GVI) automatski aktivira sustav uzbunjivanja. U skladištu ne smije biti pohranjena niti jedna kemikalija ili uređaj koji bi mogli izazvati oslobađanje kemikalija. Skladište mora imati povezan sustav dojave povišenih koncentracija opasnih plinova u zraku te dojave neovlaštenog ulaska u objekt. Kad je tehnički moguće i opravdano, može biti opremljeno i sustavom neutralizacije. Obavezno je osigurati propisanu zaštitnu opremu i sredstva u dovoljnoj količini i broju za intervenciju kod nesreće s opasnom kemikalijom kao i Plan intervencije za slučaj nesreće s opasnom kemikalijom.

Skladište opasne kemikalije mora biti na ograđenom prostoru i pod ključem kako bi se spriječio neovlašteni ulazak, a na vratima mora biti postavljen dojavni sustav povezan s najbližom zaštitarskom službom i/ili odgovornom osobom pravne osobe u cilju sprečavanja neovlaštenog ulaska u skladište.

Odlaganje ostataka premaza i lakova (opasnog otpada) ovisit će o stanju materijala koji može biti tekući, neiskorišteni ili neupotrebljiv. Otpad od lakova i fasadnih boja (posebno one na bazi otapala) treba odložiti na sabirna mjesta za opasni otpad, dok se suhi ostaci, osušene limenke ili manji slojevi na dnu mogu odlagati s mješovitim otpadom nakon potpunog sušenja. Metalne i plastične prazne posude se recikliraju.

Neiskorišteni ili tekući premazi/fasadne boje/lakovi koji se više ne mogu koristiti spadaju u opasni otpad ukoliko sadrže opasne tvari. Nikad se ne bacaju u odvod. Odlaze se u hermetički zatvorenoj ambalaži (ako je moguće originalnoj) na ovlašteno mjesto za prikupljanje opasnog otpada. Različite vrste premaza (na bazi vode i na bazi otapala) ne smiju se miješati jer može doći do neželjene kemijske reakcije.

Sumnjivi ili tekući otpad potrebno je otpremiti na za to predviđena odlagalište ili putem ovlaštenih tvrtki koje su navedene u Registru subjekata koji imaju dozvolu za gospodarenje otpadom.²⁹

1.8 OSNOVE ZBRINJAVANJA I OPORABE OTPADA NASTALOG USLIJED OBAVLJANJA DJELATNOSTI, NAČIN GOSPODARENJA OTPADNIM KEMIKALIJAMA, GRAĐEVNIM OTPADOM I OSTALIM NASTALIM OTPADOM SUKLADNO PROPISIMA IZ PODRUČJA GOSPODARENJA OTPADOM I PRIMJENOM NAČELA KRUŽNOG GOSPODARSTVA

²⁹ Registar subjekata koji imaju dozvolu za gospodarenje otpadom: <https://redgo.haop.hr/>.

Građevni otpad nastaje tijekom cijelog životnog vijeka građevina, od gradnje ili rekonstrukcije, tijekom faze održavanja pa sve do uklanjanja građevine. Zbog toga se proizvođačima građevnog otpada smatraju sudionici svih faza životnog vijeka građevine.

Prema svojstvima otpad može biti opasan, neopasan ili inertan. Prema mjestu nastanka može biti proizvodni ili komunalni otpad. Po nastanku otpada, potrebno je otpad kategorizirati (katalog otpada – 20 grupa; Građevinski otpad - Grupa 17).

Kako bi se održivo gospodarilo otpadom, potrebno je primjenjivati red prvenstva gospodarenja otpadom (Zakon o gospodarenju otpadom; NN, br. 84/2021):

1. sprječavanje nastanka otpada – upotreba manje količine materijala pri projektiranju i proizvodnji, ponovna upotreba, upotreba materijala manje opasnih za okoliš,
2. priprema za ponovnu uporabu - pregled, čišćenje, popravak, obnova cijelih proizvoda ili potrošnih dijelova,
3. recikliranje - pretvaranje otpada u novu tvar ili proizvod, uključujući kompostiranje ako su zadovoljeni protokoli kvalitete,
4. ostali postupci uporabe - anaerobna razgradnja, spaljivanje s energetsom uporabom, plinifikaciju i pirolizu s proizvodnjom energije (gorivo, toplina i električna energija) i materijala iz otpada,
5. zbrinjavanje - odlaganje ili spaljivanje bez energetske uporabe.

Zakon o gospodarenju otpadom (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2021.) nedvojbeno i izričito propisuje zabranjena postupanja sa otpadom:

- zabranjeno je odbacivanje otpada u okoliš
- zabranjeno je potapanje otpada u more
- zabranjeno je paljenje otpada u okolišu

Zakonska regulativa u Republici Hrvatskoj koja je primjenjiva na građevinski otpad (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2021.; Republika Hrvatska, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2016.) i koja je usklađena s propisima Europske unije, obveze posjednika građevnog otpada i postupanje s otpadom na gradilištu definira u 7 osnovnih koraka:

1. izdvojiti od otpada tvari, materijale i građevne proizvode, za koje je očigledno da se mogu ponovno koristiti za istu svrhu odnosno za namjeravanu uporabu za koju su proizvedeni i to bez postupka uporabe
2. otpad skladištiti odvojeno po svojstvu (opasan, neopasan, inertan), vrsti i agregatnom stanju na čvrstoj površini na za to predviđenom mjestu na gradilištu,
3. opasni otpad skladištiti u natkrivenom spremniku ili čvrstoj zatvorenoj vreći, odnosno osigurati da je onemogućeno rasipanje, raznošenje i razlijevanje tog otpada uzrokovano vremenskim prilikama izvan gradilišta,
4. skladištenje tekućeg otpada obavljati u primarnom spremniku postavljenom na slijevnu površinu opremljenu odgovarajućim sekundarnim spremnikom (tzv. tankvanom),
5. skladištenje otpada koji ima svojstvo eksplozivnosti, oksidacije, zapaljivosti i/ili koji u dodiru s vodom, zrakom ili kiselinom oslobađa toksične ili vrlo toksične plinove, obavljati odvojeno od drugog otpada,
6. skladištenje plinovitog otpada obavlja se u primarnim spremnicima koji se mogu hermetički zatvoriti i koji udovoljavaju posebnim propisima kojima se uređuje oprema pod tlakom,
7. otpad predati osobi koja je ovlaštena za preuzimanje otpada.

Pravilno zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada (kemikalije, premazi, tekućine za impregnaciju i slično) jedno je od načela zelene gradnje, koje doprinosi očuvanju i zaštiti okoliša. Pravilno gospodarenje otpadom koji se provodi u fazi građenja smatra se instrumentom zaštite okoliša (Pravilnik o gospodarenju otpadom; NN, br. 106/22, 138/24, 108/25).

Tako je klasifikacijom otpada po grupama, građevni otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) klasificiran u grupu pod brojem 17. Prema vrsti otpada (koji nastaje djelatnošću u području fasaderskih radova) razlikujemo 17 01 beton, cigle, crijep/pločice i keramika), 17 04 (metali, uključujući

legure), 17 08 (građevinski materijal na bazi gipsa) i 17 09 (ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekta koji sadrži azbest).³⁰

Kako se pri obavljanju djelatnosti fasadera javlja potreba za uporabom materijala koji su tretirani različitim kemikalijama (premazi, tekućine za impregnaciju) tako se javlja i potreba pravilnog gospodarenja otpadnim kemikalijama. To je složen proces koji zahtijeva stručnost i poštivanje zakonskih propisa kako bi se opasni otpad sigurno zbrinuo i maksimalno smanjio njegov ekološki i zdravstveni utjecaj. Tako je osnovni cilj gospodarenja otpadom sprječavanja onečišćenja, a regulirano je zakonima i pravilnicima (Zakon o gospodarenju otpadom; NN, br. 84/2021; Pravilnik o gospodarenju otpadom; NN, br. 106/22, 138/24, 108/25; Zakonom o kemikalijama; NN, br. 18/13; 115/18; 37/20).

Specijalizirane tvrtke provode zbrinjavanje širokog spektra kemijskog i srodnog otpada. Gospodarenje otpadom ishodišna je točka koja omogućuje primjenu načela kružnog gospodarstva. To je model proizvodnje i potrošnje koji se temelji na ponovnoj uporabi, popravljanju, obnavljanju i recikliranju materijala i proizvoda (njihov životni vijek se produžuje, smanjuje se otpad i potražnja za novim resursima). Prednosti kružnog gospodarstva očituju se preko smanjenja negativnih utjecaja na okoliš i ograničene prirodne resurse.

Ublažavaju se klimatske promjene i donose uštede za potrošače što doprinosi uspostavljanju održivijeg društva.

Ishodi učenja:

- 1. razlikovati vrste opasnosti i štetnosti za čovjeka tijekom gradnje*
 - 2. nabrojati osobna zaštitna sredstva i opremu tijekom gradnje*
 - 3. opisati postupke zaštite na radu tijekom gradnje*
 - 4. demonstrirati osnovne postupke pružanja prve pomoći*
-

Ključni pojmovi: *pravila, obveze i odgovornosti poslodavaca i radnika u sustavu zaštite na radu, vrste opasnosti i štetnosti, postupci zaštite na radu, osobna zaštitna sredstva, oprema, prva pomoć, zaštita okoliša, gospodarenje otpadom, kemikalije*

³⁰ Detaljnije informacije o klasifikaciji otpada mogu se istražiti na stranici EU vodič za građevinski otpad: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/>

2. ZAŠTITA OD POŽARA

UVOD

Tema ove nastavne cjeline je važnost zaštite od požara i zaštite okoliša, te mjere koje se primjenjuju u procesu pripreme i izvođenja fasaderskih radova. Za fasadera koji radove izvodi u različitim uvjetima i s različitim alatima ovo su bitni sadržaji i pojmovi.

Zaštita od požara obuhvaća sve mjere i postupke koji smanjuju rizik od izbijanja požara i osiguravaju brzu i sigurnu evakuaciju u slučaju požara.

Brzina širenja požara, vrsta i količina produkata izgaranja, otpornost konstrukcije ovise o vrsti ugrađenog materija. Poznavanje ponašanja građevinskih materijala u požaru je uvjet da bi materijali ugrađeni u građevinske konstrukcije i elemente, bili stabilni, dugotrajni i bez štetnih utjecaja na ljude.

Većina građevinskih materijala prilikom promjene temperature nije stabilna. Građevinski materijali s obzirom na njihov ponašanje u požaru dijele se na gorive i negorive.

Prilikom rada na gradilištu s materijalima za izolaciju, sredstvima za impregnaciju, otapalima i dr., s visokim rizikom opasnosti od požara, fasaderi bi trebali biti svjesni svih mogućih izvora požara (npr. upaljači, cigarete, baterije) te strogo izbjegavati otvoreni plamen ili paljenje vatre u blizini.

Materijali koji se koriste u fasaderskim radovima gorivi su i podložni promjenama. Ponašanje izolacionih i drugih materijala u požaru ovisi o njihovom sastavu i osnovnoj sirovini iz kojih su izrađeni. Gorivi materijali koji se javljaju u fasaderskim radovima su različite vrste toplinskih izolacija: ekspandirani polistiren (najčešće korišteni izolator koji se klasificira kao goriv (klasa E). U sustavima s tankoslojnom žbukom mora sadržavati aditive za samogasivost.), ekstrudirani polistiren (izolacija podnožja i temelja, gorivi materijal), poliuretanske ploče (organskog porijekla i stoga gorive), bitumenske trake i premazi (izrazito gorivi), polimerni aditivi u ljepilima, dekorativne drvene obloge ili kompozitni paneli s polietilenskom jezgrom.

Stoga, zbog sigurnosti, na zgradama višim od 11 metara (ili prema lokalnom Pravilniku o otpornosti na požar) obvezna je uporaba negorivih materijala poput kamene vune ili postavljanje protupožarnih barijera od kamene vune unutar sustava s EPS-om kako bi se spriječilo širenje plamena (Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara; NN, br. 29/2013).

ZAKONSKA REGULATIVA

U Republici Hrvatskoj zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša ključni su aspekti koji se odnose na sve zaposlene, uključujući i izvoditelje radova na gradilištima.

| Ključni dokumenti, zakoni i smjernice koje se odnose na ova područja (*predavač*)

1. Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14; 118/14; 154/14; 94/18; 96/18).
2. Zakon o zaštiti od požara (NN, br. 92/10, 114/22) – regulira sve aspekte zaštite od požara u Republici Hrvatskoj; propisivanje mjera zaštite od požara građevina, ustrojavanje subjekata zaštite od požara, provođenje mjera zaštite od požara, financiranje zaštite od požara te osposobljavanje i ovlašćivanje za obavljanje poslova zaštite od požara, s ciljem zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi i životinja te sigurnosti materijalnih dobara, okoliša i prirode od požara, uz društveno i gospodarski prihvatljiv požarni rizik
3. Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) – regulira zaštitu okoliša u Republici Hrvatskoj; izvođači na gradilištima, fasaderi, trebaju biti svjesni svih relevantnih propisa koji se odnose na zaštitu okoliša, posebno pri radu na terenu, kako bi smanjili negativne utjecaje na okoliš.

Zakoni, pravilnici i svi ostali službeni dokumenti Republike Hrvatske objavljuju se u službenom listu „Narodne novine“. Upisom pojma, naziva zakona ili pravilnika, možemo dobiti traženi podatak.

2.1 PRAVA DUŽNOSTI I ODGOVORNOSTI POJEDINACA U ZAŠTITI OD POŽARA

Pojasniti svrhu zaštite od požara (*predavač*)

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN, br. 92/10, 114/22), u cilju zaštite od požara poduzimaju se organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za: otklanjanje opasnosti od nastanka požara, rano otkrivanje, obavješćivanje te sprječavanje širenja i učinkovito gašenje požara,

Primjenom propisanih postupaka vrši se sigurno spašavanje ljudi i životinja ugroženih požarom, te se sprječavaju i smanjuju štete nastale kao posljedica požara.

Svaka fizička i pravna osoba, dužna je djelovati na način kojim se ne može izazvati požar. Svaka fizička i pravna osoba dužna je provoditi mjere zaštite od požara propisane zakonom i propisima donesenim na temelju Zakona o zaštiti od požara. Svaka fizička i pravna osoba odgovorna je za neprovođenje mjera zaštite od požara, izazivanje požara, kao i za posljedice koje iz toga nastanu.

Za vrijeme izvođenja radova na građevini potrebno je poduzimati mjere za smanjenje opasnosti od nastanka i širenja požara, kao i mjera za unapređenje stanja zaštite od požara objektu uzimajući u obzir ugroženost i stanje zaštite od požara, te posjedovati uređaje, opremu, alat i sredstva za dojavu, gašenje i sprječavanje širenja požara.

Svatko ima pravo i obvezu biti upoznat s opasnostima od požara na mjestu gdje radi. Radi osiguranja pravodobne i učinkovite zaštite od požara pravne osobe organiziraju osposobljavanje pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom prema posebnim propisima, o čemu su dužni voditi evidenciju.

2.2 VRSTE OPASNOSTI OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE

Prilikom građenja građevine mora se osigurati zaštita od požara kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu tako da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom (Tehnički propis za građevinske konstrukcije; NN, br. 17/2017), spriječi širenje vatre i dima unutar građevine, spriječi širenje vatre na susjedne građevine, omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje, te omogućiti zaštita spašavatelja (Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara; NN, br. 29/13, 87/15).

Opasnosti od požara na gradilištu nastaju zbog različitih svojstava otpornosti i reakcije na požar materijala koji se koristi kao i pojedinih radnji koje se obavljaju kod građenja.

Najčešća mjesta i radnje potencijalno opasni za nastanak i širenje požara na gradilištima su: mjesta držanja odnosno skladištenja zapaljivih i/ili eksplozivnih tvari, skladišta plinskih boca, prostor za uporabu sredstava za čišćenje i raznih otapala, deponij građevinskog otpada, ambalažni materijali, uređaji, oprema i instalacije koje mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i drugo) uporaba ljepila i obrada, uporaba otvorenog plamena ili žara pri radu (vrenje ljepenke, skidanje uljnog naliča, pušenje i slično), uporaba uređaja i alata koji iskre, spaljivanje raznog materijala, rušenja i demontaže, puštanje u rad pojedinih instalacija (plina, struje).

2.3 POSTUPCI ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje

uključuju: mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo), mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba, mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično), mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara.

Osposobljavaju se osobe za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom. Odabire se mjesto i uvjeti smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi).

Odabire se mjesto i uvjeti držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo).

Provode se mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepečke kod hidroizolacijskih radova, skidanje boja plamenikom i slično), i mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo), te osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo). Provode se mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja. Redovno se uklanja prašina i otpad (ambalažni otpad, boje i lakovi, tekstil natopljen otapalima ili mineralnim uljima i slično).

Provode se mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe, te mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja.

Potrebno je redovito provoditi kontrolu provedbe mjera zaštite od požara i utvrditi način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194).

Navesti sredstva za gašenje požara u početnoj fazi, te demonstrirati primjenu (praktična nastava, mentor)

Naglašava se potreba za gašenjem požara u početnoj fazi, dok su nastale štete još uvijek male. U slučaju širenja požara i angažiranja vatrogasaca, šteta može biti puno veća te može rezultirati gubitkom radnih mjesta, mjesta stanovanja i sl.

Najopćenitija podjela sredstava za gašenje požara je na glavna, specijalna i pomoćna sredstva. Glavna sredstva za gašenje požara spada voda, u specijalna sredstva spadaju pjena, prah, haloni te ugljikov dioksid, dok u pomoćna sredstva spadaju pijesak, pokrivači i ostalo. Takva je podjela bazirana na načinu njihovog djelovanja (voda hladi, pjena i CO₂ zagušuju, itd.). Iako navedene tvari i sredstva pomažu pri suzbijanju požara, važno je poznavati uređaje i aparate koji koriste određene oblike sredstava za gašenje požara. U tom su kontekstu sredstva za gašenje požara sljedeća: ručni ili prijevazni vatrogasni aparati, prijenosne vatrogasne prskalice s pripadajućom opremom, (polu)stabilni automatski uređaji za gašenje, vatrogasna vozila i drugi.

Sredstva za gašenje požara sljedeća: ručni ili prijevazni vatrogasni aparati, prijenosne vatrogasne prskalice s pripadajućom opremom, (polu)stabilni automatski uređaji za gašenje, vatrogasna vozila i drugi. Princip rada vatrogasnog aparata zasniva se na unutarnjem tlaku inertnog plina pomoću kojeg se izbacuje sredstvo za gašenje (ugljikov dioksid, vodu, pjenu i drugo).

Dijelimo ih na prijenosne i prijevozne. Prijenosni vatrogasni aparat ima ugrađenu ručku za nošenje te masu manju od 20 kg, dok prijevozni teži više od 20 kg te ima kotače i ručku. Također, vatrogasne aparate dijelimo na one s CO₂ i one s prahom.



31

Vatrogasni aparati sa prahom mogu imati oznaku P ili oznaku S. Po izgledu se razlikuju u tome što P aparati na sebi imaju manometar s oznakom tlaka u spremniku, dok S aparati na sebi imaju veliku tipku.

P vatrogasni aparat	S vatrogasni aparat
je odmah spreman za gašenje jer se nalazi pod stalnim unutarnjim pretlakom plina kojim se izbacuje sredstvo za gašenje.	potrebno je aktivirati jer se u njemu nalazi bočica s pogonskim plinom koja se udarcem na tipku probija, a plin se raširi unutar spremnika te se stvori potreban pretlak za izbacivanje sredstva za gašenje.

Također, postoje i CO₂ vatrogasni aparati, slični vatrogasnim aparatima P. Razlika je u tome što imaju široku i dugu mlaznicu, ali nemaju manometar.

Prije upotrebe, periodički unutar tri mjeseca dana, potrebno je provjeriti da li je vatrogasni aparat ispravan i spreman za upotrebu. Proces provjere se vrši na način da se provjerava netaknutost plombe, mjesto osigurača, važeći datum naljepnice periodičnog pregleda te postojanje bilo kakvih vidljivih oštećenja. Nakon provjere ispravnosti vatrogasnog aparata, za gašenje požara potrebno ga je što više približiti mjestu požara. Tek tada slijedi razbijanje plombe i izvlačenje osigurača. Ukoliko gasite početni požar vatrogasnim aparatom tipa S aktivirate ga pritiskom na tipku. Nakon toga pristupite gašenju požara na način da mlaznicu vatrogasnog aparata usmjerite prema mjestu požara i pritiskom na ručicu mlaznice ispuštite sredstvo za gašenje na opožareno mjesto. Ukoliko ste sve pravilno napravili, ugasili ste početni požar te time spriječili nastajanje veće štete.

U slučaju izbijanja požara na gradilištu i ozljeda (opekotina ili gušenja uzrokovanih štetnim plinovima) potrebno je primijeniti osnovne metode prve pomoći.

³¹ <https://duplex-control.hr/zastita-od-pozara/sredstva-za-gasenje-pozara/>

U slučaju opekotina pažljivo ćemo skinuti odjeću s oštećenog dijela tijela, osim ako nije prilijepljena za tijelo. Opečeni dio staviti ćemo pod mlaz čiste vode ili uroniti u čistu vodu do prestanka boli (minimalno 10 minuta). Pokrit ćemo oštećeni dio tijela sterilnom gazom i umotati zavojem (osim ako je na licu). Ako je opekotina na ruci ili nozi staviti ćemo ukrućenje na način propisan kao kod ozljede kosti. Po potrebi zagrijat ćemo povrijeđenog toplim pokrivačem i dati dovoljno bezalkoholnih napitaka.

Kod udisanja štetnih plinova ugroženu osobu potrebno je odmah izvesti na svjež zrak, zaštititi se, provjeriti svijest i disanje te pozvati hitnu pomoć (112). Ako osoba ne diše potrebno je započeti oživljavanje (masažu srca i umjetno disanje); pri tom je važno osigurati vlastitu sigurnost i ukloniti izvor kontaminacije. Važno je ne ulaziti u prostor kontaminacije bez zaštite. Ako osoba diše postavimo je u bočni položaj (položaj za oporavak) kako bi se osiguralo prohodnost dišnih putova, a potom nazovemo hitnu pomoć. Ako je moguće dobro je pažljivo skinuti i odjeću koja je bila kontaminirana da bismo spriječili daljnje izlaganje.

U slučaju većeg požara ili nesigurnosti oko gašenja prisutnog požara, potrebno je pozvati dežurnu vatrogasnu postaju na 112 ili 193.

Provjera ispravnosti vozila na terenu (curenja goriva ili ulja) (*praktična nastava, mentor*)

Pristup protupožarnim aparatima koji su ispravni (*predavač*)

Izlazi i putovi evakuacije (*predavač*) (*praktična nastava, mentor*)

Ishodi učenja:

- 1. objasniti prava, dužnosti i odgovornosti pojedinaca u zaštiti od požara*
- 2. razlikovati vrste opasnosti od požara tijekom gradnje te prilikom uporabe građevine*
- 3. opisati postupke zaštite od požara tijekom gradnje te prilikom uporabe građevine*

Ključni pojmovi: *pravila, obveze i odgovornosti poslodavaca i radnika u sustavu zaštite od požara, vrste opasnosti i štetnosti, postupci zaštite od požara, osobna zaštitna sredstva, oprema, prva pomoć, zaštita zdravlja, zaštita okoliša*

3. MATERIJALI U FASADERSKOJ STRUCI KOJI SU ČISTI I ODRŽIVI ZA OKOLIŠ TE KOJI SU DJELOMIČNO ILI U POTPUNOSTI IZRAĐENI IZ RECIKLIRANIH SIROVINA

UVOD

Izvedba fasaderskih radova podrazumijeva planiranje i izvedbu fasada u skladu s tehničkim propisima i normativima. Radove izvode fasaderi, građevinski radnici koji obavljaju poslove izvedbe novih i obnavljanja starih fasada na različitim građevinskim objektima.

Standardi za očuvanjem energije sve su stroži i imaju veliki utjecaj na opseg fasaderskih radova. Važan je zadatak razviti održivi sustav i komponente koje mogu zadovoljiti zahtjeve za projektiranjem modernih građevina uz istodobno pouzdanu i ekonomičnu izvedbu vanjske obloge fasade. Postoje različite vrste fasada i načini obrade fasadnih zidova.

Za izradu fasada potrebno je poznavanje svih vrsti klasičnih i suvremenih materijala koji se koriste u izradi fasade. To su kamen, pijesak i drugi agregati, mortovi, žbuke, gips, opeka, veziva, beton, keramički proizvodi, drvo, razne boje i prerađevine za fasade te materijali za hidroizolaciju, zvučnu i toplinsku izolaciju.

Fasada definira vizualno oblikovanje građevine, a također, utječe i na klimatsku kontrolu unutar građevine.

Fasada i zaštita zidova zgrada izvode se tako da udovoljavaju estetskim, fizikalnim, energetskim i klimatskim zahtjevima. O estetskom izgledu fasade odlučuje projektant, uvažavajući, okolinu i po potrebi tradiciju gradnje. Fizikalna svojstva materijala fasade moraju biti takva da osiguraju trajnost pri promjenjivim klimatskim uvjetima. Vodonepropusnost i dobra termička svojstva materijala fasade smanjuju gubitke topline zgrade. Fasada mora biti otporna na udare vjetrova i nepropusna na udare kiše pod djelovanjem vjetrova.

Prema vrsti fasade mogu biti izvedene kao neožbukani vanjski zid, ožbukani vanjski zid, vanjski zid obložen fasadnom opekama, vanjska obloga od kamenih ploča sa zračnim međuprostorom, vanjska staklena obloga sa zračnim ventiliranim prostorom, vanjska limena obloga sa zračnim ventiliranim prostorom, prefabricirani betonski elementi, zelene fasade te drugi način izvedbe.

3.1 FASADNA OPEKA

Navesti tipove i karakteristike fasadne opeke, te pojasniti i demonstrirati izradu obloge fasade (predavač) (praktični rad – mentor)

Opeka je proizvod od dobre i očišćene gline, oblikovane u standardne veličine, sušene i paljene na 800-1000 °C.

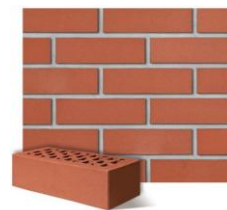
Oblik opeke je najčešće pravilni paralelepiped (kvadar), a prema veličini se dijele na opeke normalnog formata (NF) i opeke povećanog formata (modularne opeke, blokovi i ploče, radijalne opeke i dr.).

Struktura opeke može biti puna, šuplja i porozna. Namjena opeka povezana je s oblikom i strukturom elemenata zgrade koji se izvode, kao što su: konstruktivni zidovi (nosivi zidovi i vezni zidovi), pregradni zidovi, obložni zidovi, opločenja i dr.

Puna fasadna opeka

Puna fasadna opeka ³²

Puna fasadna opeka upotrebljava se za zidanje ili oblaganje zidova koji se ne žbukaju. Oblikom je nalik punoj opeci, ali je otporna na smrzavanje, sa smanjenim udjelom soli koje bi se mogle pojaviti na površini zida.



Po strukturi opeke za fasade jesu pune ili rupičaste, sa šupljinama do 15%. Obrada površina fasadnih opeka je glaziranje, engobiranje, pjeskarenje i reljefiranje.

Fasadna opeka ima dugu vremensku trajnost te se time znatno smanjuju troškovi održavanja objekata.

Prepeka ili klinker

Prepeka ili klinker ³³

Prepeka ili klinker izrađuje se od kvalitetnijeg materijala i peče na 1200 °C (gotovo do taljenja-sinteriranja). Takva je opeka gusta, čvrsta, nepropusna, glatke ili strukturirane površine pa se upotrebljava za oblaganje fasada, jako opterećeno zide i popločavanje putova.



Svojstva klinker opeke su iznimno malo upijanje vode, izvrsna otpornost na mraz, postojanost boja koje su UV stabilne (nema promjena na boji niti nakon 100 godina), te otpornost na kiseline i lužine. Klinker opeka pokazuje raznolikost boja, što joj daje jedinstven i prepoznatljiv šarm.

Silikatna opeka

Silikatna opeka ³⁴

Silikatna opeka proizvodi se silicijevog i kalcijevog oksida (kremenog pijeska i gašenog vapna). Zaparivanjem pod tlakom smjese u kalupima, dobiva se opeka velike čvrstoće, pravilnih rubova i bijelosive boje. Dodatkom pigmentata u smjesu prije pečenja proizvod zadržava iste karakteristike, a postizu se pastelni tonovi.



Tekstura silikatne opeke je glatka ili hrapava, čime se ističe prirodna struktura opeke. Posebnom obradom opeke hrapave površine dobiva se dodatna bordura.

U usporedbi s klinker opekama, otpornost silikatne opeke na smrzavanje i upijanje vode ovisi o deklariranoj klasi proizvoda i namjeni (vanjska izloženost). Klinker opeka se u pravilu bira kada se traži vrlo nisko upijanje vode i vrlo visoka otpornost na mraz i atmosferske utjecaje. Pri odabiru silikatne opeke za fasadne obloge potrebno je

³² <https://www.ikoma.hr/hr/gradjevinski-materijal-201/opeka-cigla-208/opeka-fasadna-24-x-11-5-x-6-cm-5638/>

³³ <https://builderhub-hr.techinfus.com/kirpich/klinkernyj/>

³⁴ <https://www.izolirka.hr/katalog-proizvoda/gruba-gradnja/opekarski-proizvodi/opeka-silikatna-lomljena/>

provjeriti podatke iz tehničke dokumentacije proizvođača (npr. upijanje vode i otpornost na smrzavanje) te primijeniti odgovarajuću zaštitu/površinsku obradu ako je potrebna.

3.2 TOPLINSKA IZOLACIJA

Prezentirati vrste toplinskih izolacija, osnovne karakteristike, te način primjene (montaže) uz demonstraciju oblaganja vertikalne plohe zida (predavač) (praktični rad – mentor)

Mineralna vuna

Mineralna vuna ³⁵

Mineralna vuna je izolacijski materijal mineralnog porijekla za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju. Otpornost na požar je visoka, paropropusna je i djelomično vodootporna. Otporna je na starenje i raspadanje, kao i na mikroorganizme i insekte.



Koristi se u svim vanjskim konstrukcijama za toplinsku zaštitu, te u pregradnim zidovima za zvučnu zaštitu. Ne preporuča je za izolaciju zidova pod zemljom.

Ekspandirani polistiren-EPS (stiropor)

Ekspandirani polistiren-EPS (stiropor) ³⁶

Ekspandirani polistiren-EPS (stiropor) ima dobra izolacijska svojstva. Niska cijena i jednostavna ugradnja čini ga popularnim izolacijskim materijalom.



Koristi se kao toplinska zaštita u svim vanjskim konstrukcijama. Primjenjuje se u konstrukciji plivajućeg poda u horizontalnim međukatnim konstrukcijama.

Ima znatno slabija protupožarna svojstva od kamene vune. Nije otporan na visoke temperature (više od 80°C).

Ekstrudirani polistiren-XPS (stirodur)

Ekstrudirani polistiren-XPS (stirodur) ³⁷

Ekstrudirani polistiren-XPS (stirodur) ima dobra izolacijska svojstva. Nije osjetljiv na vlagu. Ima visoku tlačnu čvrstoću.



Koristi se kad uz izolacijsku zaštitu trebamo i veliku trajnu nosivost. Osim uobičajene primjene koristi se za toplinsku izolaciju i zaštitu hidroizolacije podrumskih zidova i podrumskih podova kao i za toplinsku izolaciju

³⁵ <https://www.goksboje.com/blog/mineralna-i-kamena-vuna>

³⁶ <https://magnetic.hr/product/stiropor-eps-70-15-kg-10-cm/>

³⁷ <https://ekocentar.net/proizvod/stirodur-xps-zljebasti-2-cm/>

industrijskih podova. Koristimo ga trajnu toplinsku izolaciju na obrnutim ravnim i obrnutim ravnim zelenim krovovima. Služi za toplinsku izolaciju podnožja, špaleta, rubova ploča balkona.

| Grafitni stiropor

Grafitni stiropor³⁸

Grafitni stiropor je sive boje i sadrži grafit. Male je težine, teško zapaljiv i ne podržava gorenje.



Koristi se za toplinsku izolaciju fasadnih sustava kod niskoenergetskih i pasivnih kuća.

| Poliuretanska pjena (PUR pjena)

Poliuretanska pjena (PUR pjena)³⁹

Poliuretanska pjena (PUR pjena) ima izuzetna izolacijska svojstva. Otporna je na vlagu i temperaturne promjene. Može se štrcati na površinu ili u šupljinu.



Koristi pri sanacijama krovova i kod montažne gradnje.

| Poliuretanska tvrda pjena

Poliuretanska tvrda pjena⁴⁰

Poliuretanska tvrda pjena spada u najbolje izolacijske materijale.



Otporna je na visoke temperature i samogasiva je. Neosjetljiv materijal na vlagu, na plijesni, trulež i gljivice i otporan na kemikalije, benzin, insekte, glodavce te biološki neutralan. Poliuretanska tvrda pjena kašira se Al, krutim limovima, ivericama i sl. Ploče od poliuretanske tvrde pjene su otporne na starenje i postojanog su oblika, a izrađuju se s rubovima za spajanje sistemom utor-pero.

| Pluto

³⁸ <https://butimoto.hr/stiropor-eps-f-plus-10-cm-grafitni>

³⁹ <https://warmpro.techinfus.com/hr/utepljenje/chem-otlichaetsya-porolon-ot-penopoliuretana.html>

⁴⁰ <https://korak.com.hr/toplinska-izolacija-na-bazi-poliuretanske-pjene/>

Pluto ⁴¹

Pluto je vrlo dobar izolacijski materijal. Proizvodi se od kore hrasta plutnjaka. Ploče se proizvode mljevenjem kore i ekspanzivanjem čestica pluta, te rezanjem blokova ekspanziranog pluta u ploče raznih duljina. Ploče se mogu proizvesti i prešanjem plutenih čestica povezanih bitumenom ili drugim ljepljivom. Pluto se isporučuje u pločama, u česticama ili ekspanziranim granulama (u rastresitom stanju ili zalijepljenim na neku traku, obično bitumensku).



Lijepog je izgleda pa se može upotrebljavati za oblaganje zidova i podova kao toplinska izolacija, zvučna izolacija i kao završna obloga.

| Celuloza

Celuloza ⁴²

Celuloza je visokokvalitetna toplinska i zvučna izolacija. Izrađuje se od celuloznih vlakana, odnosno sitno mljevenog novinskog papira, kojem se dodaje borova sol. Sol sprječava nastanak plijesni i odbija štetočine, a u dodiru s vatrom sprječava proces gorenja.



Primjerena je za novogradnju kao i kod sanacije postojećih objekata. Ugrađuje se upuhivanjem uz pomoć posebnog stroja u zidove, podove, a koristi i kao izolacija stropa.

| Perlit

Perlit ⁴³

Perlit je eruptivni kamen, koji se mehanički usitnjava i kratko zagrijava na 1000 °C. Pri tome se voda sadržana u stijenu pretvara u vodenu paru i napuhuje materijal i povećava njegov obujam za 15 do 20 puta. Nastali proizvod je bijeli granulat veličine zrna do 6 mm.



Perlit izolacijski materijali koriste se uglavnom kao izolacijski materijal za zasipavanje, rijetko u obliku ploča. Ekspanzirani perlit nije zapaljiv, ali je osjetljiv na vlagu. Perlit izolacijske ploče se sastoje od ekspanziranog perlita, koji je obrađen s organskim ili neorganskim vlaknima i vezivima. Vlakna se pripreme te se oblikuju zajedno s ekspanziranom perlitom, vlažnim postupkom, u izolacijske ploče.

| Ploče od drvenih vlakana (drvena vuna)

⁴¹ <https://plutaducan.hr/category/toplinska-i-zvucna-izolacija>

⁴² <https://www.trgovina-kalcer.si/izolacija-climatizer-plus?srsId=AfmBOorix45uwJ0-fEauposhxQcxWaWdqfWHzq-2hfdukSevHMYtAJn9>

⁴³ <https://www.growshop.hr/trgovina-hr/supstrati/hidroponski-supstrati/perlit-premium-50l/>

Ploče od drvenih vlakana (drvena vuna)⁴⁴

Ploče od drvenih vlakana (drvena vuna) proizvode se tako da se vlakna spajaju cementom. Ploče su lagane jer sadrže šupljine. Danas se često upotrebljavaju u kombinaciji s nekom, još boljom toplinskom izolacijom kao tanka, tvrda kora (kombi ploče).



Za toplinsku izolaciju mogu se upotrebljavati i mješavine drvnih čestica (piljevine) i nekog veziva ili u vidu prešanih ploča ili lijevane na mjestu ugradnje.

Ovčja vuna

Ovčja vuna⁴⁵

Ovčja vuna ima toplinska izolacijska svojstva slična ostalim vlaknastim izolatorima. Prirodna vuna se pere da se ukloni lanolin, te se miješa sa poliestrom koji pomaže da zadrži svoj oblik. Ovčja vuna je higroskopna i stoga će apsorbirati i osloboditi vodenu paru, ne narušavajući njezinu toplinsku učinkovitost.



Vuna ima višu vatrootpornost, ali se topi kada dođe u dodir sa izvorom plamena, stoga se tretira neopasnim vatrootpornim sredstvom kako bi se poboljšala vatrootpornost, smanjila zapaljivost i površina širenja plamena.

Slama

Slama⁴⁶

Slama je obnovljivi materijal i predstavlja izrazito zdravu alternativu modernim građevinskim materijalima. Slama ima dobru toplinsku i akustičnu izolaciju.



Proizvodi od slame, koji se koriste u građevini, otporni su na požar, imaju relativno dobru čvrstoću, otporni su prema nametnicima. Slama je vrlo jednostavna za oblikovanje te dostupna po niskoj cijeni kao sirovina. Danas su razvijeni građevni elementi od prešane slame, najčešće kao ploče različitih dimenzija te paneli.

3.3 MORT ZA ŽBUKANJE⁴⁷

Navesti tipove mortova koji se koriste u fasaderskim radovima (po vrsti i načinu nanošenja), demonstrirati način pripreme podloge, te nanošenja morta na podlogu (predavač) (praktični rad – mentor)

⁴⁴ https://www.emajstor.hr/clanak/363/ovcja_vuna_drvena_vuna_i_drugi_izolacijski_materijali

⁴⁵ <https://www.soven.si/hr/kategorija-izdelka/vunena-izolacija/>

⁴⁶ <https://www.arhiteko.hr/menu.html?https://www.arhiteko.hr/slama.html>

⁴⁷ <https://www.laterlite.hr/proizvodi/11-mortovi-i-betoni-gras-calce/malta-bastarda-fibrorinforzata-mort-za-zbukanje-i-zidanje/>

Mort za žbukanje, jest mješavina jednog ili više anorganskih veziva, agregata, vode i ponekada dodatnih sastojaka i/ili dodataka, koja se upotrebljava kao vanjski mort za žbukanje.

Vrste mortova za žbukanje, prema načinu proizvodnje su: tvornički proizveden suhi mort za žbukanje, tvornički proizveden mokri mort za žbukanje s usporivačem, tvornički poluproizveden mort za žbukanje, mort za žbukanje proizveden na gradilištu, grubi mort za žbukanje, projektirani mort za žbukanje, propisani mort za žbukanje, mješavina za podložni sloj, mješavina za završni sloj, mort za obnavljanje, ojačani mort za žbukanje.



Žbuka, jest jednoslojni ili višeslojni mort za žbukanje nanesen na zidove i stropove, koji svoja konačna svojstva na elementima građevine postiže tek nakon dovoljnog stvrdnjavanja (uslijed fizikalnih i/ili kemijskih procesa).

Žbuke prema namjeni mogu biti: unutarnja žbuka, vanjska žbuka, ukrasna žbuka, hidroizolacijska žbuka, termoizolacijska žbuka.

Višeslojna žbuka može sadržavati sloj za predprskanje (posrednik prijanjanja osnovnog sloja za podlogu, koji se ne računa kao sloj žbuke), osnovni (grubi) sloj, završni (fini) sloj, ukrasni (obojeni) sloj.



Konstrukcije zgrada žbukaju se iz tehničkih, higijenskih i estetskih razloga.

Tehnički razlozi su izravnavanje neravnih ploha zidova i stropova i stvaranje ravne podloge za bojanje, polaganje tapeta i sl., zaštita vanjskih zidova od atmosferilija, poboljšanje toplinske izolacije zidova i stropova, zaštita drvenih i čeličnih konstrukcija od požara i dr.

Higijenski razlozi su stvaranje glatkih površina koje se lako čiste i dr. Estetski razlog je poljepšanje izgleda vanjskih i unutarnjih ploha zidova, stropova i drugih elemenata zgrada.

48

3.4 ZAVRŠNO DEKORATIVNI SLOJ

Pojasniti ulogu završnog dekorativnog sloja, osnovne karakteristike i varijante, te demonstrirati načine apliciranja (*predavač*) (*praktični rad – mentor*)

Kod odabira odgovarajućeg proizvoda za fasadu, podnožja ili unutarnjih zidova i stropova, potrebno je poznavati mnoge detalje, zato će se navesti najbitnije stvari o završnim žbukama i bojama.

Najbitniji faktori (čimbenici) pri odabiru materijala su primjena žbuke, je li primjena unutarnja ili vanjska i koriste li se za podnožja ili fasade, kao i koristi li se žbuka za sanacije ili novogradnje.

⁴⁸ <https://decor.technoluxpro.com/hr/shtukaturka/steni-shtukaturka/shtukaturka-sten-cementnym-rastvorom-989>

U usporedbi s fasadom, voda ima višestruko jači utjecaj na površinu podnožja. Zato se predlaže isključivo primjena materijala koji su razvijeni za podnožja. Kod odabira žbuke za površinu fasade u slučaju sanacije, obavezna je primjena paropropusne žbuke.

U slučaju vlažnih zidova također je obavezna primjena paropropusne završne žbuke, jer u slučaju primjene paronepropusne završne žbuke, postoji veliki rizik da će nakon nekog vremena nabubriti i odljuštiti se.

U slučaju sanacije povijesnih spomenika, često se propisuje primjena silikatnih završnih žbuka ili fasadnih boja.

U slučaju novogradnje, kod završnih žbuka mora se pozornost obratiti na tehnička svojstva o paropropusnosti, vrsti veziva (mineralni, umjetna smola, silikon, silikat), vrsta temeljne žbuke (obična temeljna žbuka, lagana temeljna žbuka, toplinskoizolacijska žbuka). Kao temeljna žbuka mogu se koristiti i povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju, sanirni sustav za odvlaživanje, te posebni vezivni mort za renoviranje starih fasada.

Važno je utvrditi otpornost na klimatske utjecaje, te u konačnici izgled i boju (ovisno od proizvodu može se izabrati čak 470 boja). Struktura žbuke može biti različita (zrnasta / zaribana), te se mogu mijenjati i veličina zrna (1; 2; 2,5 i 4 mm).

VRSTE ZAVRŠNIH FASADNIH ŽBUKA

Završne fasadne žbuke (dekorativne) razlikuju se po kemijskom sastavu, po strukturi, granulacijama i vrsti pijeska.

Prema vrsti disperzivnog veziva dijele se na mineralne, akrilne, silikatne i silikonske žbuke.

- Mineralne žbuke se izvode u debljini 5-15 mm, a sastoje se od cementa, vapna, pijeska veličine zrna 2-7 mm, dodataka, pigmenta za boju i vode. Povoljne su paropropusnosti, slabe vodoodbojnosti i elastičnosti.
- Tankoslojne mineralne žbuke za završne slojeve na toplinsko izolacijskim pločama su jeftine cijenom i kvalitetom (praškaste, Bavorske i slično).
- Akrilne žbuke su vodootporne, male paropropusnosti, povoljne elastičnosti, može biti i u tamnijim tonovima i spada među najskuplje vrsta žbuka.
- Silikatne žbuke se nanose u debljini od 1.5-3 mm, a sastoje se od silikatnog veziva, pijeska veličine zrna 0.5-2.5 mm, dodataka, pigmenta za boju i vode.
- Tankoslojne silikatne žbuke su povoljne po cijeni.
- Silikonske žbuke su vodootporne, male paropropusnosti, povoljne elastičnosti, izvode se samo u manje saturiranim-svjetlijim tonovima (ne prima puno pigmenta), znatno skuplja od silikatne žbuke. Odabirom veličine zrna i gore navedenog veziva moguće je dobiti različite vrste tekstura i strukture žbuke. O debljini i vrsti završno-dekorativnog sloja ovisi i svojstva i funkcionalnost čitavog ETICS sustava.

VRSTE TEKSTURA I STRUKTURA ZAVRŠNIH ŽBUKA

Prema izgledu i strukturi površine završnih žbuka razlikujemo zaribane, zaglađene, špricane, valjane i strugane.

Zaribana žbuka ⁴⁹

Karakteristična žljebasta strukturirana površina koja se postiže kotrljanjem strukturnih zrnaca pijeska (granulata) prilikom zaribavanja.



⁴⁹ <https://webgradnja.hr/clanci/tehnike-zbukanja-i-ozbukane-povrsine/3204>

Zaglađena žbuka ⁵⁰	Karakteristična je jednakomjerno zrnato strukturirana površina (zaglađuje se drvenim ili metalnim gladilicama).	
Prskana žbuka ⁵¹	Struktura plohe je oštra i ravnomjerna (prskanje je ručno tzv. "ježom" ili strojno).	
Valjana žbuka ⁵²	Tekstura površine ovisi o upotrijebljenom alatu za strukturiranje (pjenasti soboslikarski valjci, gumeni reljefni valjci, soboslikarska lopatica, čelična soboslikarska gladilica).	

Na kamenj žbuci mogu se izvoditi zrnčasta (štokana), brušena i prana dekorativna žbuka. Ličena dekorativna žbuka je zaglađena za premaze. Premazi se nanose kistovima, četkama ili valjcima. Strugana dekorativna žbuka izvodi se struganjem nanosa.

SPECIJALNE ŽBUKE I PREMAZI

| Protupožarna žbuka

Sastav je od vatrootpornih veziva, agregata, punila i vode (vermikulitna žbuka). U debljini 4 do 5 cm štiti od požara 2 sata (F120). Na čelik se nanosi na prethodno nanosen polimer cementni mort, na ostale konstrukcije na cementni "špric".

| Protupožarni premaz

Sastav premaza za metalnu konstrukciju na bazi sintetskih smola, titanovog oksida i anorganskih soli, za drvenu konstrukciju na bazi sintetskih polimera. Protupožarni premaz nanosi se u debljini 1 do 2 milimetra, na visokoj temperaturi ekspandira i stvara gustu mikroporoznu pjenu.

| Baritna žbuka

Sastav je cement, baritni pijesak, vapno, dodaci i voda. Nanosi se u dva sloja po 1-2 cm (ovisno o jačini zračenja) na cementni "špric". Treba biti rabcirana. Služi za zaštitu od zračenja.

| Hidroizolacijska žbuka

⁵⁰ <https://baumit.hr/guide/zbuke/unutarnje-zbuke-za-opeku-i-beton>

⁵¹ <https://webgradnja.hr/clanci/receptura-prskana-zbuka/3212>

⁵² <https://www.troskovnik.net/fasadna-zbuka-koju-odabrati/>

Sastav je na bazi mineralnih veziva i dodataka za nepropusnost. Nanosi se na beton ili opeku ožbukanu cementnim mortom u tri sloja ukupne debljine 4 do 6 milimetra. Služi za zaštitu od vlage, kod sanacija vlažnih zidova.

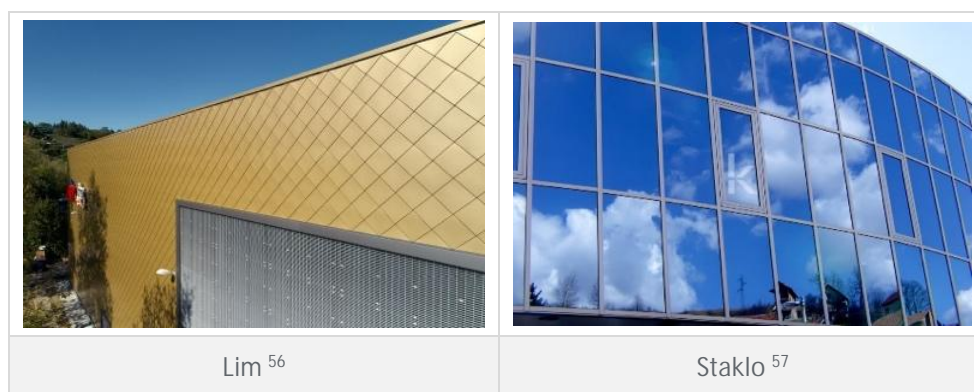
| Sanirni sustavi žbuka

Veliki dio starih zgrada je zidan bez hidroizolacije te iz tog razloga radovi održavanja i saniranja zahtijevaju stručnost i posebne materijale. Žbuke za odvlaživanje i sanaciju proizvode se s preciznim odnosom sastojaka i strogom kontrolom tvorničkog procesa proizvodnje. Važan je visoki udio pora, kako bi se u njima mogle taložiti soli koje izbijaju iz zida kroz dugi period.

3.5 VANJSKE OBLOGE

| Prezentirati vrste obloga na fasadi (prema materijalu, načinu izvođenja) (*predavač*)

Obloge vanjskih fasadnih ploha imaju zaštitno-estetsku ulogu. Izvode se pričvršćenjem na pojedinačne nosače ili češće na posebno postavljenu nosivu potkonstrukciju. Vanjske obloge mogu biti kamene ploče, obložna opeka, obloga kamenim klesancima, proizvodi od keramike, drvene ploče, daske, HPL ploče, lim, staklo. Obloge mogu biti i od drugih materijala kao što su, vlaknocementne ploče, plastične ploče (polikarbonati, PVC, akrili, itd.).



⁵³ <https://saxumtec.com/hr/bracki-kamen-u-tradicionalnoj-rucnoj-obradi/>

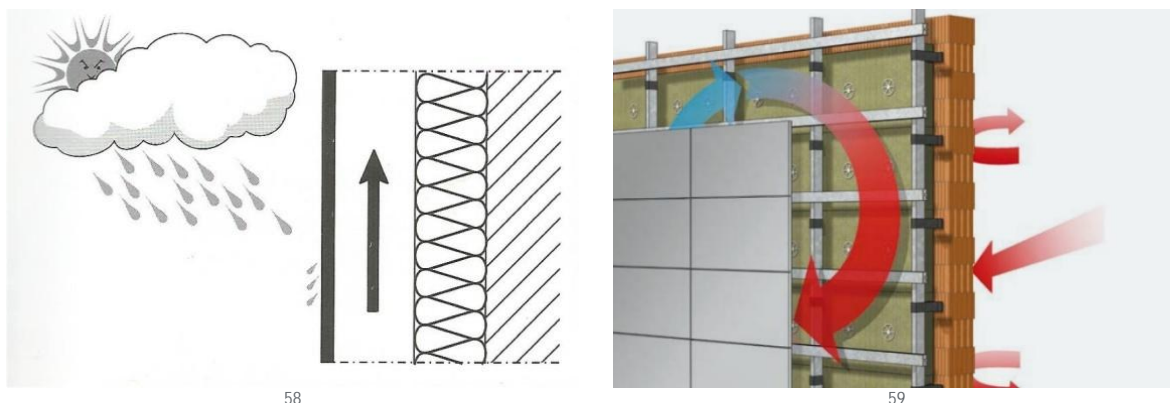
⁵⁴ <https://www.bellcom-hrvatska.com/usluge/montaza-fasadne-opeke/>

⁵⁵ <https://webgradnja.hr/clanci/ventilirane-keramicke-fasade/462>

⁵⁶ <https://www.marex.com.hr/krovni-i-fasadni-sustavi/plocevinaste-kritine-fasade/>

⁵⁷ <https://kristal.eu/staklene-fasade/kontinuirane-fasade/>

Svaka vanjska obloga treba biti izvedena s ventiliranim zračnim slojem radi ispravnog fizikalnog procesa, a izvedba ili način pričvršćenja ovisi o vrsti obloge.



3.6 PRIMJENA ENERGETSKI UČINKOVITIH I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA

Izborom ekološki prihvatljivih materijala odabiremo materijal koji je prirodan, obnovljiv, biorazgradiv, te stvara osjećaj prirodnog i zdravog okruženja.

Građevinsku djelatnost, u posljednjim desetljećima, karakterizira značajan pomak prema održivijim praksama, primjenom ekološki prihvatljivih građevinskih materijala, stvaraju se održivi, energetski učinkoviti i zdravi prostori. Uslijed klimatskih promjena, pretjeranog iskorištavanja prirodnih resursa i zagađenja okoliša, korištenje zelenih materijala postaje nužnost. Građevinska industrija doživljava značajnu transformaciju s naglaskom na održivost i zaštitu okoliša. Novi inovativni i energetski učinkoviti proizvodi smanjuju negativan utjecaj na okoliš i poboljšavaju kvalitetu života, stvarajući održive, energetski učinkovite i zdrave prostore.

Ekološki prihvatljivi građevinski materijali ili zeleni materijali su proizvodi koji su izrađeni tako da značajno smanjuju negativan utjecaj na okoliš. Karakteristika ovih materijala su niska emisija štetnih tvari, visoka energetska učinkovitost kako proizvodnjom, tako i recikliranim ili obnovljivim sirovinama. Smanjuju emisije CO₂, izrađuju se iz obnovljivih izvora, zahtijevaju manje energije za proizvodnju i pružaju bolje uvjete za zdravlje i sigurnost korisnika.

Na primjeru pasivne kuće prepoznatljiv je građevinski standard koji stavlja naglasak na energetski učinkovite materijale i tehnologije. Korištenjem ekološki prihvatljivih materijala kao što su visokokvalitetna izolacija, trostruka stakla i obnovljivi izvori energije, pasivne kuće troše minimalnu količinu energije za grijanje i hlađenje, čime se smanjuje negativni utjecaj na okoliš.

Materijali kao što je vapnena žbuka, zahvaljujući svom kemijskom sastavu, mogu apsorbirati ugljični dioksid iz atmosfere tijekom svog životnog ciklusa, što dodatno smanjuje njihov negativan utjecaj na okoliš. Mnogi ekološki materijali, poput ovčje vune, slame, prirodnih vlakana za izolaciju i drugih, imaju izuzetna svojstva u pogledu energetske učinkovitosti. Ovi materijali pomažu u smanjenju potrebe za energijom za grijanje i hlađenje objekata, što dugoročno doprinosi smanjenju troškova. Ekološki prihvatljivi građevinski materijali često su izrađeni iz obnovljivih izvora, što znači da njihov utjecaj na okoliš može biti minimalan. Korištenjem takvih materijala doprinosimo održivom razvoju, čime se smanjuje negativan utjecaj na prirodne resurse i smanjuje energetski otisak građevinskih objekata. Materijali poput prirodnih izolacija i vapnene žbuke pomažu u održavanju zdrave unutarnje klime. Vapnena žbuka omogućuje disanje zidova, djeluje antibakterijski stvarajući zdravije uvjete za stanovanje. Ovi materijali ne emitiraju štetne tvari, što je ključno za dugoročno zdravlje korisnika prostora.

⁵⁸ <https://keratek.hr/ventilirane-fasade.html>

⁵⁹ <https://www.siteproject.hr/ventilirane-fasade/>

Fasaderska djelatnost bazirana je na korištenju različitih materijala (izolacije – ovčja vuna, slama; završne obrade – žbuka iz prirodnih mineral; završne obloge – opeka, drvo).

Izborom ekološki prihvatljivih materijala odabiremo materijal koji je prirodan, obnovljiv, biorazgradiv, te stvara osjećaj prirodnog i zdravog okruženja.

Tradicionalni sintetički izolatori sve se više zamjenjuju prirodnim alternativama kao što su drvena vuna i celuloza (materijali iz obnovljivih izvora ili recikliranog papira), tekuće pluto (odlična toplinska izolacija otporna na vlagu i vatru). U graditeljstvu se koristi i beton s dodatkom konoplje (biokompozitni materijal koji apsorbira CO₂ tijekom cijelog životnog ciklusa).

Obloge i završni slojevi od održivih materijala koji se često koriste u fasaderskim radovima su drvo i masivno drvo (prirodni izolator koji sprječava dobitak topline i zahtijeva ekološku zaštitu za dugovječnost), reciklirani metali (aluminij i cink koji se mogu reciklirati nakon uporabe), ekološki kamen (prirodni ili rekonstruirani kamen), terakota i glinene opeke (materijali iz lokalnih sirovina visoke termalne mase koji stabiliziraju unutarnju temperaturu).

U novije vrijeme pojavljuju se nova inovativna rješenja kao što su fotonaponske fasade (integracija solarnih panela izravno u fasadni sustav), bioplastika i biokompoziti (fasadni paneli izrađeni od biljnih sirovina).

3.7 RECIKLIRANI I PRIRODNI IZOLACIJSKI MATERIJALI

Reciklirani i prirodni materijali za izolaciju postaju standard u održivoj gradnji zbog minimalnog utjecaja na okoliš i visoke paropropusnosti.

Vrste prirodnih i recikliranih materijala za izolacije koji se koriste u fasaderskim poslovima su izolacije od drvenih vlakana i pluta (materijali s odličnim termičkim svojstvima), izolacije od celuloze (reciklirani stari papir, ugrađuje se upuhivanjem ili prskanjem u šupljinu zida), izolacioni materijali od konoplje i lana (otporni na vlagu i plijesan-zdrava mikroklima). Za izolaciju se koristi i ovčja vuna (prirodni regulator vlage, pročišćava zrak). Ekološki prihvatljiva vrsta mineralne vune je reciklirana staklena vuna (visoka vatrootpornost).

Prednost izbora ekoloških izolacionih materijala je paropropusnost (sprječava pojavu kondenzacije i plijesni), energetska učinkovitost (smanjena potrošnja energije za grijanje i hlađenje) i održivost (materijali su biorazgradivi i može ih se reciklirati).

3.8 ENERGETSKA UČINKOVITOST I ODRŽIVA GRADNJA

Energetska učinkovitost i održiva gradnja u fasaderskim radovima usmjereni su na smanjenje toplinskih gubitaka i korištenje ekološki prihvatljivih materijala.

Izrada ventiliranih fasada i primjena toplinsko-izolacijskih sustava (ETICS) osiguravaju odličnu toplinsku izolaciju bez toplinskih mostova i sprječavaju vlagu stvaranjem zračnog sloja između izolacije i vanjske obloge. Uz korištenje izolacijskih materijala novih generacija (prirodni materijali, drvena vlakna, pluto, mineralna vuna) smanjuje se ugljični otisak građevina.

Kvalitetni sustavi fasada smanjuju troškove (hlađenje i grijanje), ostvaruju se ciljevi održive gradnje, i štite nosivu konstrukciju od vanjskih utjecaja i temperaturnih oscilacija.

Ishodi učenja:

- 1. nabrojati vrste i primjenu fasadne opeke, toplinske izolacije s naglaskom na ekološki prihvatljive materijale, morta za žbukanje i završnih, dekorativnih slojeva*
- 2. nabrojati vrste i primjenu vanjskih fasadnih obloga koje omogućuju dugotrajnost, recikliranje i manji utjecaj na okoliš*

3. nabrojati i prepoznati ekološki certificirana vezna sredstva i dodatni pribor za postavljanje izolacije

4. opisati svojstva i upotrebu morta i žbuke uz razmatranje njihove prihvatljivosti za okoliš i mogućnosti recikliranja

Ključni pojmovi: *fasadna opeka, žbuka, toplinska izolacija, ekspanzirani polistiren, mineralna žbuka, puna opeka, šuplja opeka, klinker, šamotna opeka, silikatna opeka, mort, polimentna ljepila, drvena vuna, ekspanzirano pluto, prirodni materijali, ovčja vuna, slama, toplinski most, vapno, pijesak, voda, cement, gips, boja, energetska učinkovitost, nisko-ugljični materijali, održiva gradnja, reciklabilnost, lokalni materijali*

4. PRIPREMNI RADOVI ZA IZVOĐENJE FASADA

4.1 RAZVRSTAVANJE ELEMENATA PO VRSTI I RAZREDU KAKVOĆE

Opisati proces čišćenja i ravnanja podloge na koju se nanose fasadni slojevi, uz demonstraciju i primjenu odgovarajućih alata i materijala (*predavač*) (*praktični rad – mentor*)

PODLOGE

I. Neožbukane nove podloge

Za nanošenje ETICS-a pogodne su sljedeće podloge:

- puna i šuplja opeka u skladu s HRN EN 771-1 i HRN EN 771-3
- šuplji i puni blokovi (blokovi od letećeg pepela i agregata) u skladu s HRN EN 771-3
- beton u skladu s HRN EN 206-1
- porasti beton u skladu s HRN EN 771-4
- cementno vezani blokovi s drvenom strugotinom, betonskom jezgrom, sa ili bez integrirane dodatne izolacije u skladu s HRN EN 15498

II. Starogradnja i/ili postojeće ožbukane podloge

Starogradnja i/ili postojeće ožbukane podloge u ovom slučaju provjera podloge na koju će se postaviti ETICS, kao i priprema podloge, od presudne je važnosti. Na tim podlogama svi tipovi ETICS-a moraju se dodatno mehanički pričvrstiti.

III. Drvene podloge i lagane građevinske ploče

Ove podloge uključuju široku paletu različitih proizvoda. Za sve je važno da se zaštićene od vlage budući da vlaga može uzrokovati bubrenje, smanjenje čvrstoće i pomicanje ploča uzrokujući štete.

IV. Ostale podloge

Ploče pogodne za ugradnju ETICS-a su OSB ploče (ploče s usmjerenim vlaknima), cement- vlaknaste ploče i gips- vlaknaste ploče.

Za sve ploče važno je da je površina tih ploča prikladna za vlažne uvjete sukladno HRN EN 13986 – Ploče na osnovi drva za vanjsku primjenu.

PROVJERA I PROCJENA PODLOGE

Opće važeće metode ispitivanja pogodnosti podloge za ugradnju ETICS-a uključuju vizualnu provjeru da bi se utvrdila vrsta i kvaliteta podloge, vlažnost podloge, opasnost od prodiranja vlage u ETICS i postojanje pukotina na podlozi.

Provjeru možemo izvršiti i testom brisanjem dlanom ili tamnom tkaninom radi procjene ima li prašine, štetnih iscjetavanja ili kredastih starih premaza, te testom grebanjem ili zarezivanjem pomoću tvrdog oštrog predmeta radi provjere čvrstoće i nosivosti (npr. test „urezivanjem mrežice“, test ljepljivom trakom).

Poznajemo i test močenjem pomoću kista ili test raspršivačem radi provjere vodoupojnosti i vlažnosti podloge.

Potrebno je također izvršiti provjeru ravnosti zida. Ako odstupanje ravnosti podloge nije u dopuštenim granicama tolerancije prema HRN DIN 18202, moraju se poduzeti odgovarajuće mjere ravnjanja (žbukanje i dr.).

Potrebna je i provjera prionjivosti na obojenim podlogama tako da staklenu mrežicu dimenzija minimalno 30 × 30 cm položimo u mort za armaturni sloj debljine 3 do 5 milimetara tako da dio mrežice ostane slobodan. Nakon minimalno tri dana sušenja prilikom povlačenja mrežice ne smije doći do odvajanja morta od podloge.

PRIPREMA PODLOGE

- I. Postupci na neožbukanom zidu
- I. Postupci na betonu
- II. Postupci na mineralnim bojama i žbukama
- III. Postupci na organskim bojama i žbukama
- IV. Postupci na drvenim podlogama i suho-montažnim pločama

Prije početka izvođenja potrebno je riješiti: odvođenje oborinskih voda, postavljanje strehe, okapnice, žljebova, itd.

Unutarnje žbukanje i postavljanje estriha treba biti završeno. Svi ugrađeni materijali trebaju biti suhi (prema naputku proizvođača). Sva vanjska stolarija i vanjske instalacije trebaju također biti postavljene. Ravnina podloge mora biti u skladu s HRN DIN 18202, a fuge moraju biti zapunjene. S betonskih površina mora biti uklonjeno sredstvo za odvajanje oplata te sve eventualne masnoće.

Prije početka izvođenja treba provjeriti kvalitetu podloge prema određenim standardima. (Labave slojeve žbuke potrebno je ukloniti. Bilo koja onečišćenja površine i ostale tvari koje mogu uzrokovati odvajanje, paronepropusne slojeve i slojeve slabe prionjivosti, moraju biti u potpunosti uklonjena, npr. napravom za pranje vodom pod pritiskom).

4.2 PRIPREMA MATERIJALA, PRAVILNO ODLAGANJE

Opisati postupke potrebne za pripremu materijala kojim se oblaže fasada prema vrsti obloge, te primjerima ukazati na pravilno odlaganje materijala da se spriječi utjecaj atmosferilija (*praktični rad – mentor*)

LJEPILO

PUR ljepila reagiraju s vlagom (čak i vlagom iz zraka) kako bi se stvrdnula. Nepravilno skladištenje uzrokuje prijevremenu reakciju, što rezultira stvrdnjavanjem ljepila u boci i gubitkom sposobnosti prijanjanja, čineći ga neupotrebljivim.

Zato je ljepilo potrebno štititi od vlage (vlaga pokreće polimerizaciju, te se ljepilo stvrdnjava i postaje neupotrebljivo), kontrolirati temperaturu skladištenja (obično na sobnoj temperature izbjegavajući ekstremne vrućine i mrazove), te čvrsto zatvarati originalnu ambalažu kako bi se spriječio kontakt s vlažnim zrakom. Pištolje i boce važno je redovito čistiti i paziti na čistoću ventila.

Čuvaju se na suhom mjestu i ne izlažu izravnom suncu. Ne skladište se na temperaturama ispod nule. Mora se redovito provjeravajte stanje ventila pištolja.

PRIPREMA

Prije upotrebe obavezno provjeriti rok trajanja, jer kvaliteta može opadati s vremenom i nepravilnim skladištenjem. Boce prije upotrebe treba snažno protresti (dvadesetak puta). Ne smije se koristiti u blizini otvorenog plamena ili vatre (sadrži zapaljivi plin).

MORT

Skladištenje: Čuvajte na suhom mjestu, na odgovarajući način.

Pravilno skladištenje ključno je za očuvanje kvalitete i produljenje roka trajanja suhog morta. Glavni neprijatelj morta je vlaga, jer vezivo (cement) reagira s vodom i počinje se stvrdnjavati. Stoga se mora čuvati na suhom mjestu.

| Skladištenje suhog (neizmiješanog) morta

Kako bi mort ostao u ispravnom stanju čuvamo ga na suhom mjestu, zaštićenom od kiše, snijega, rose i vlage.

Vreće s mortom obavezno skladištimo iznad zemlje, na paletama ili drugoj suhoj podlozi. Izravan kontakt s betonskim ili zemljanim podom može uzrokovati upijanje vlage. Mort se skladišti u zatvorenom prostoru, zaštićen od prodiranja vlage, sunčevog zračenja i propuha, koji mogu utjecati na svojstva materijala.

Materijal se drži u originalnoj, neoštećenoj ambalaži (vrećama). Proizvođači često koriste višeslojne papirnate vreće dizajnirane za zaštitu sadržaja. Ne preporučuje se slaganje više od 10 vreća u visinu kako bi se spriječilo zbijanje i oštećenje donjih vreća.

Suhi mort u pravilnim uvjetima skladištenja obično ima rok trajanja od najmanje 12 do 18 mjeseci, ovisno o proizvodu i proizvođaču. Provjerite napomene na ambalaži za točne informacije. Ako se cement ili mort nepravilnim skladištenjem navlaži i stvore se grudice, njegova kvaliteta nije više pouzdana za nosive ili zahtjevne radove jer su mu se svojstva čvrstoće vjerojatno smanjila.

| Čuvanje zamiješanog (svježeg) morta

Kada se mort pomiješa s vodom, počinje kemijski proces hidratacije i stvrdnjavanja.

Svježi mort mora se ugraditi unutar 1 do 2 sata, ovisno o temperaturi i vremenskim uvjetima (na višim temperaturama i propuhu brže se stvrdnjava). Nakon što je proces stvrdnjavanja započeo, dodavanje vode ("razrjeđivanje") neće povratiti obradivost niti poboljšati kvalitetu, već će oslabiti konačnu čvrstoću morta.

Nakon nanošenja, svježi mort treba zaštititi od prebrzog isušivanja (jakog sunca, vjetra) prskanjem vodom nekoliko dana, posebno u toplim uvjetima.

TOPLINSKA IZOLACIJA

EPS, XPS ili MW izolacijske ploče trebamo čuvati tako da budu suhe, natkrivene i zaštićene od sunca (UV zračenja) i direktne topline, skladištene na ravnoj podlozi, u originalnom pakiranju (PE folija) i odvojene od kemikalija, kako bi sačuvala svojstva izolacije, budući da su osjetljive na vlagu i organska otapala.

Skladištiti ih treba u natkrivenom prostoru (skladište, garaža, šupa) kako bi se izbjeglo vlaženje, jer vlaga smanjuje učinkovitost izolacije. Pakiranja treba zaštititi od direktne sunčeve svjetlosti jer UV zrake mogu oštetiti površinu ploča. Treba ih držati dalje od izvora vatre, grijaćih tijela i visoke temperature. Skladištimo ih na ravnoj i stabilnoj podlozi kako bi se spriječilo savijanje i deformacija ploča.

Ploče treba ostaviti u originalnoj polietilenskoj (PE) foliji dok se ne počnu koristiti, jer folija štiti od prašine, vlage i oštećenja. Također treba izbjegavati kontakt s agresivnim kemikalijama i organskim otapalima. Pločama treba pažljivo rukovati kako se ploče ne bi lomile ili oštećivale.

Mineralnu vunu (ploče, role) čuvamo na suhom, zaštićenu od vlage i direktnog sunca u zatvorenom prostoru ili pod krovom, na paletama, pokrivene folijom (ako su vani), pazeći da nisu izložene vlazi i velikim temperaturnim oscilacijama. Skladištenje vani dopušteno je do 6 mjeseci uz adekvatnu zaštitu, a horizontalno slaganje do 2.85 metara visine.

Glavni neprijatelj mineralne vune je vlaga, te ploče moraju biti zaštićene od kiše, snijega i kondenzacije. Možemo ih skladištiti u suhom skladištu ili garaži. Izloženost direktnoj sunčevoj svjetlosti može oštetiti ambalažu (foliju), pa je treba izbjegavati. Ako se skladište na vanjskom prostoru, treba ih postaviti na palete kako bi bile odvojene od vlažne zemlje.

Mineralnu vunu obavezno je prekriti folijom (ako nije tvornički zaštićena) radi dodatne zaštite od vremenskih uvjeta. Slaže se vodoravno, ne više od 2.85 metara visine da se ne deformiraju. Ako nemamo adekvatno skladište, može stajati vani do 6 mjeseci s dobrom zaštitom, ali ne u vlažnim i kišnim mjesecima, jer vlaga smanjuje izolacijska svojstva vune i pogoduje razvoju plijesni.

Pravilnim skladištenjem osiguravamo da vuna zadrži svoje karakteristike do ugradnje, što je ključno za energetska učinkovitost.

4.3 VIZUALNA KONTROLA ELEMENATA ZA IZRADU FASADE

Istaknuti značenje vizualne kontrole elemenata za ugradnju da bi se osigurala kvaliteta izvedbe ugradnjom kvalitetnog, neoštećenog materijala (fasadna opeka, paneli) (*praktični rad – mentor*)

Vizualna kontrola elemenata za fasadu je osnovna metoda za brzo otkrivanje površinskih grešaka kao što su pukotine i oštećenja. Za detekciju koristimo direktne (oko, povećala) ili indirektne tehnike (boreskop, termografija) te provjeravamo norme (HRN EN 13018) kako bi se provjerila kvaliteta i ispravnost elemenata koji se ugrađuju u fasadu.

Vizualnom kontrolom utvrđujemo prisutnost estetskih i funkcionalnih grešaka kao što su pukotine, ogrebotine, nepravilnosti i loši spojevi. Provjeru toplinske izolacije fasadnih elemenata možemo vršiti termografijom.

Poznajemo različite metode vizualne kontrole kao što su direktna vizualna kontrola (gledanje golim okom, korištenje povećala), indirektna vizualna kontrola (korištenje alata poput boreskopa, za teško dostupna mjesta) i termografija (snimanje infracrvenog zračenja za detekciju toplinskih mostova i izolacijskih nedostataka).

Vizualna kontrola može se provoditi kroz tri faze: prije (provjera isporučenih elemenata), tijekom (provjera spojeva i pričvršćenja) i nakon (provjera završne izvedbe) ugradnje.

Za vizualnu kontrolu primjenjuju se sljedeće norme:

- HRN EN 13018: Nerazorno ispitivanje — Vizualno ispitivanje — Opća načela
- HRN EN 1330-10: Nerazorno ispitivanje — Nazivlje

Vizualna kontrola brzo i jeftino otkriva problem (prije nego što postane veći i skuplji za popravak), te osigurava kvalitetu, sigurnost i funkcionalnost fasadnih sustava (prozori, vrata, obloge).

4.4 ODGOVORNO SKLADIŠTENJE I RUKOVANJE MATERIJALIMA

Odgovorno skladištenje i rukovanje materijalima važni su elementi za osiguranje kvalitete fasadnog sustava, smanjenje otpada i sigurnost na gradilištu.

Za kvalitetnu i sigurnu izvedbu potrebno je slijediti neka pravila kao što je skladištenje toplinske izolacije bilo da je sintetskog (stiropor) ili prirodnog porijekla (kamena vuna). Mora se čuvati na ravnoj, suhoj i čvrstoj podlozi (na paletama). Obavezna je zaštita od sunčevog zračenja (uzrokuje promjenu boje i mrvljenje) i od otapala i benzina.

Ljepila i mortovi (praškasti materijal u vrećama) se čuvaju u suhim prostorima na drvenim paletama. Rok trajanja cementnih proizvoda obično je 6 do 12 mjeseci; nakon toga gube vezivna svojstva.

Završne žbuke i temeljni premazi: Kante se moraju čuvati na temperaturama iznad +5°C.

Smrzavanje nepovratno uništava kemijsku strukturu akrilnih i silikonskih žbuka.

Materijala je potrebno zaštititi i tijekom ugradnje, tako role mrežica od staklenih vlakana treba držati uspravno da se mrežica ne bi deformirala (slabi armaturni sloj fasade). Materijale ne treba ugrađivati na izravnom jakom suncu, vjetru ili kiši. Tijekom ljetnih mjeseci preporučuje se korištenje zasjenskih zavjesa na skelama kako bi se osiguralo ravnomjerno sušenje.

Ostatke materijala koji se koriste za izradu fasade (stiropora, kamene vune, fasadnih opeka, obloga, stakla i dr.) potrebno je odvajati od ostalog građevinskog otpada radi lakše reciklaže.

Prazne kante od materijala (temeljnih premaza ili žbuka) koje sadrže ostatke kemikalija moraju se zbrinuti u skladu s uputama za postupanje s opasnim otpadom.

4.5 MJERE SPRJEČAVANJA NASTANKA OTPADA I OŠTEĆENJA MATERIJALA

Mjere sprječavanja nastanka otpada i oštećenja materijala kod izrade vezane su na precizno planiranje, pravilno skladištenje i primjenu suvremenih tehnika ugradnje.

Za precizan izračun potrebnog materijala (količine toplinske izolacije, mrežica i ljepila) koriste se softverski alati, kako bi se izbjegao višak. Optimizacija rezanja izolacijskih ploča, ploča fasadne obloge i drugih materijala radi se radi smanjenja ostataka materijala.

Kako bi se spriječila fizička oštećenja svježe nanesenih slojeva fasade ili montažnih dijelova fasade (staklo, paneli, podkonstrukcija i dr.) osigurava se stabilna i pravilno postavljena skela.

Da bi se spriječilo oštećenje i nastanak otpada materijali se moraju zaštititi od vremenskih nepogoda (suho, tamno mjesto). Materijali se do trenutka ugradnje čuvaju zaštićeni u originalnoj ambalaži. Manipulacija, transport i prenošenje elemenata fasada mora se vršiti pažljivo da se ne bi pojavile deformacije i oštećenja.

Pri izvođenju radova na fasadama važno je pravilno upotrebljavati namjenske alate.

Odvajanje očišćenih ostataka materijala omogućuje njihovu lakšu reciklažu ili ponovnu uporabu.

Ishodi učenja:

- 1. pripremiti zidnu podlogu za izvođenje fasaderskih radova u skladu s načelima održive gradnje*
 - 2. demonstrirati upotrebu alata i pribora za izvedbu nanosne skele s naglaskom na sigurnost i minimalni utjecaj na okoliš*
 - 3. provjeriti ispravnost alata i uređaja za rad, primjenjujući standardne mjere sigurnosti i zaštite na radu te očuvanja okoliša*
 - 4. provjeriti ispravnost alata i uređaja za rad, primjenjujući standardne mjere sigurnosti i zaštite na radu te očuvanja okoliša*
-

Ključni pojmovi: *fasadna opeka, žbuka, toplinska izolacija, ekspanzirani polistiren, mineralna žbuka, puna opeka, šuplja opeka, klinker, šamotna opeka, silikatna opeka, mort, polimentna ljepila, drvena vuna, ekspanzirano pluto, prirodni materijali, ovčja vuna, slama, toplinski most, vapno, pijesak, voda, cement, gips, boja, energetska učinkovitost, nisko-ugljični materijali, održiva gradnja, reciklabilnost, lokalni materijali*

5. IZOLATERSKI RADOVI

5.1 POVEZANI SUSTAVI ZA VANJSKU TOPLINSKU IZOLACIJU ZGRADE

Prezentirati povezane sustave za toplinsku izolaciju, navesti slojeve koji ih čine i navesti osnovne karakteristike sustava, te demonstrirati način izrade (predavač) (praktični rad – mentor)

POVEZANI SUSTAVI ZA VANJSKU TOPLINSKU IZOLACIJU – ETICS

Jedan od najčešćih načina zadovoljavanja uvjeta uštede energije i toplinske zaštite vanjskih zidova je uporaba povezanog sustava za vanjsku toplinsku izolaciju (engl. *External thermal insulation composite system* – ETICS, njem. *Wärmedämmverbundsystem* – WDVS).

Prema hrvatskim normama HRN EN 13499 i HRN EN 13500, definicija ETICS-a je sljedeća: „Na gradilištu izveden sustav koji se sastoji iz tvornički proizvedenih proizvoda. Isporučuje se od proizvođača kao potpuni sustav i sadržava minimalno sljedeće sustavu prilagođene komponente: mort za lijepljenje i/ili mehaničko pričvršćenje, toplinsko-izolacijski materijal, mort za armaturni sloj, staklenu mrežicu, završno-dekorativnu žbuku. Sve se komponente sustava odabiru ovisno o specifičnosti sustava i podloge.“

Kako bi se osigurala funkcionalnost, važna je usklađenost komponenata sustava, te stručno planiranje i izvedba. Da bismo ostvarili željenu kvalitetu potrebno je slijediti proces koji se sastoji od provjera i procjena podloge, pripreme podloge i izvedbe.

Strukturu ETICS sustava čine komponente čiji je redoslijed ugradnje određen.

ETICS sustav u pravilu nastaje u tri ili četiri sljedeće faze izvođenja: lijepljenje toplinsko-izolacijskog materijala, dodatno mehaničko učvršćivanje (prema potrebi), ugradnja armaturnog sloja, ugradnja završno-dekorativne žbuke s predpremazom. Svaka komponenta ima važnu ulogu u konačnoj kvaliteti izvedenog ETICS sustava.

LJEPILO I DODATNO UČVRŠĆIVANJE

Lijepljenje se izvodi gotovim, tvornički pripremljenim polimer-cementnim mortom ili pastoznim disperzijskim ljepilom. Funkcija morta za lijepljenje je osigurati dobru čvrstoću prionjivosti na različitim podlogama i stvoriti čvrstu vezu između podloge i toplinsko-izolacijskog materijala.

Jednokomponentna ljepila za pričvršćivanje toplinsko-izolacijskih ploča EPS-a, XPS-a, MW na bazi poliuretana (PUR) sve su češće u upotrebi. Podloga na koju se nanosi ljepilo mora biti čvrsta, suha, čista, glatka, bez masti.

Ovisno o opterećenju vjetrom i specifičnostima podloge i završne obrade, ETICS sustavi se mogu dodatno mehanički učvrstiti. Mehaničko pričvršćivanje pruža i dodatnu stabilnost u slučaju požara.

TOPLINSKO-IZOLACIJSKI MATERIJALI

Funkcija toplinsko-izolacijskog materijala je toplinska izolacija zidova od gubitaka topline zimi i sprječavanje prekomjernog zagrijavanja konstrukcije i unutrašnjosti zgrada ljeti.

Materijali koje koristimo za ugradnju u ETICS sustave su:

- ekspanzirani polistiren (EPS) u skladu sa zahtjevima HRN EN 13163
- mineralna vuna (MW) (ploče i/ili lamele) u skladu sa zahtjevima HRN EN 13162.
- ekstrudirani polistiren (XPS), u skladu sa zahtjevima HRN EN 13164., za područje podnožja izloženih prskanju vode i jačim udarnim opterećenjima

Za primjenu u ETICS sustavu mogu se koristiti i ostali toplinsko-izolacijski materijali kao što su: pluto, poliuretanske ploče (PUR), ploče od laganih drvenih vlakana i konoplja. Njihova primjena nije obuhvaćena važećom tehničkom regulativom.

ARMATURNI SLOJ

Armaturni sloj ETICS sustava je alkalno postojana staklena mrežica utisnuta u mort za armaturni sloj. (polimer-cementno ili pastozno disperzijsko ljepilo).

Armaturni mort služi za sprječavanje pojave pukotina zbog mehaničkih i higro-termičkih naprezanja koja nastaju zbog izloženosti ETICS sustava atmosferilijama, mehaničkim udarima ili površinskim naprezanjima. Armaturni sloj mora biti fleksibilan, vodoodbojan i paropropusan radi sprječavanja nastanka kondenzata unutar konstrukcije tijekom cijele godine.

Staklene mrežice koju ugrađujemo u ETICS sustav treba biti otporna na alkalije (lužine), bez PVC-a, otporna na micanje, bez mogućnosti omekšanja.

Pojedine trake staklene mrežice moraju se međusobno preklapati minimalno 10 centimetara sa svih strana. Tekstilno-staklena mrežica postavlja se oko svih kutova uz 20 centimetara preklapanja rubova mreže preko kutova. Obavezno se treba pridržavati detaljnih nacрта i uputstava proizvođača sustava.

ZAVRŠNO-DEKORATIVNI SLOJ

Završno-dekorativni sloj ETICS sustava čine predpremaz i završno-dekorativna žbuka koja, ovisno o vrsti veziva, može biti: plemenita mineralna žbuka, silikatna, silikatno-silikonska, silikonska i akrilatna (organska) žbuka. Odabirom veličine zrna i veziva dobivamo različite tipove tekstura i strukture žbuke.

O debljini i vrsti završno-dekorativnog sloja ovise i svojstva i funkcionalnost čitavog ETICS sustava.

5.2 VENTILIRANE I STAKLENE FASADE

Prezentirati sustave ventiliranih i staklenih fasada, uz pojašnjenje bitnih karakteristika. Obrazložiti kada se primjenjuju, te način izvedbe (predavač)

VENTILIRANE FASADE

Ventilirane fasade su sustavi vanjske ovojnice zgrade u kojima postoji sloj ventiliranog zraka između obloge i toplinske izolacije.

Ove fasade poznate su i kao vjetrena fasada, prozračivana fasada, samoventilirana fasada ili fasada sa zračnim slojem i oblogom.

Ventilirane fasade se smatraju najučinkovitijim sustavima za istovremeno rješavanje problema toplinske izolacije zgrade, smanjenje utjecaja toplinskih mostova, kao i problema uzrokovanih kondenzacijom vodene pare. Suprotno od monolitnih zidova, fasadni sustavi s višestrukim ovojnicama su složeni, teži za montažu i zahtijevaju finije podešavanje za postizanje bolje toplinske izolacije.

Posebni slučajevi ovakvih konstrukcija su ventilirane fasade, kod kojih je jedan od slojeva zrak i pri čemu je vanjski sloj odvojen od samog sustava zida (višak vode u obliku tekućine eliminira se gravitacijskim otjecanjem, a vlaga u obliku vodene pare, koja dolazi iz zgrade i ona iz vanjskog prostora, može se ukloniti strujanjem zraka).

Ventilirana fasada utječe na smanjenje potrošnje energije u zgradama, smanjuje utjecaj izravnog sunčevog zračenja kao i utjecaj lošeg vremena na same zidove. Ventilirana fasada je sustav gradnje vanjskog zida kuća, sastavljen od nosive metalne podkonstrukcije na koju se slažu fasadni paneli, sloja mineralne vune za toplinsku izolaciju i prostora za ventilaciju.

Svi dijelovi imaju strogo određeni raspored i ulogu unutar sustava. Dijelovi koji čine sustav ventilirane fasade su nosivi zid zgrade, sloj toplinske izolacije, podkonstrukcija za panele, fasadni paneli, profili na spoju panela, prostor za ventilaciju. Ventilirane fasade mogu biti dvostruke fasade s mehaničkom ventilacijom ili samoventilirane sa slobodnom cirkulacijom zraka provjetravanjem. Smatra se da ventilirane fasade više doprinose energetske učinkovitosti u ljetnom periodu i u toplijim klimatskim uvjetima te mogu smanjiti potrošnju energije za hlađenje do 50%.

Nosivi zid treba biti čvrst, čvrstoća, uz minimalno odstupanje od vertikale i horizontale, a čije također, nosivi zid treba dopustiti difuziju vodene pare kroz sebe te imati dovoljan otpor prolasku topline.

Podkonstrukcija i sidrenje mora odolijevati djelovanju vjetra, mehaničkim djelovanjima i potresu. Podkonstrukcija može biti drvena ili metalna.

Izolacijski sloj (obično sloj mineralne vune, kamene ili staklene) štiti nosivi zid od temperaturnih varijacija ili od ciklusa smrzavanja i odmrzavanja koji mogu uzrokovati deformacije i oštećenja nosivog zida. Debljina sloja toplinske izolacije varira, ovisno o razini toplinske zaštite. Odabir izolacijskog materijala ovisi o nekoliko parametara: toplinskoj i akustičnoj zaštiti, vodonepropusnosti, otpornosti na požar, te ponekad i njegovoj boji (ukoliko je kroz sljubnice (fuge) moguće vidjeti izolacijski materijal).

Prozračne folije (kišne brane, vodonepropusne-paropropusne barijere) sprječavaju prodiranje vode u toplinsko-izolacijski materijal s vanjske strane, a istovremeno dopušta prolazak vodene pare.

Sloj ventiliranog zraka osigurava cirkulaciju topline i vodene pare, te sprječiti kondenziranje vodene pare (izvana ili iz unutrašnjosti zgrade) na površini zida i u sloju toplinske izolacije.

Vanjski završni sloj štiti cjelokupni sustav od atmosferskih djelovanja (oborina, vjetra, sunčevog zračenja, zagađenja zraka itd.) Daje estetsku vrijednost zgradi, ovisno o vrsti i načinu izvedbe završne obrade. Zahtjevi koje završni sloj mora zadovoljiti su da sprječava ulazak vode u ventilirani sloj zraka, omogućava mehaničku zaštitu toplinske izolacije i kišne brane, te mora imati što niži koeficijent emisije zračenja, kako bi se smanjio prijenos topline zračenjem i smanjile degradacije materijala zbog djelovanja sunčevog zračenja.

Kao vanjske obloge mogu se koristiti velikoformatne keramičke ploče, HPL (High Pressure Decorative Laminates), kamene ploče, vlakno-cementne ploče, kompozitni paneli te aluminijske, čelične, bakrene ili ploče od drugih metala.⁶⁰

Osnovni principi kod instalacije sustava ventiliranih fasada su: osiguravanje ventiliranog zračnog prostora debljine 4 – 8 centimetara između materijala vanjskog završnog sloja i sloja toplinske izolacije, slobodno dilatiranje (istezanje i skupljanje) svake ploče (panela), te preuzimanje dinamičkih opterećenja.



STAKLENE FASADE

Jednostruke i dvostruke element fasade u skladu su sa najnovijim trendovima suvremene arhitekture i zahtjevima za racionalnom potrošnjom energije.

Samonosiva jednostruka ili dvostruka element fasada je toplinski izolirana višeslojna alu konstrukcija za višekatne zgrade i sastoji se od pojedinačnih modula (E-element) koji se gotovi dopremaju na gradilište, Tako radionički

⁶⁰ https://www.emajstor.hr/cijene/zracene_fasade

predgotovljeni elementi osiguravaju brzu montažu i maksimalnu kvalitetu kroz kontrolu u radioni te kvalitetnim rješenjima montažnih spojeva.

Dvostruka element fasada

Sastoji se od dvije ostakljene fasade i to vanjske jednostruke (hladne) i toplinski izolirane unutarnje.⁶¹

Unutarnja fasada se preko čeličnih sidrišta i sidrenih tipli oslanjana armirano betonsku konstrukciju zgrade. Vanjska fasada je pričvršćena preko čeličnih nosača na unutarnju fasadu odnosno armiranobetonsku konstrukciju zgrade. Između vanjske i unutarnje opne nalazi se zračni prostor, gdje je predviđeno postavljanje zaštite za sunce (žaluzine, screen zavjese ili sl.) s mogućnošću otvaranja na elektro-pogon ili ručno. Vanjska opna je sigurnosno staklo d=8-18 mm prema statičkom proračunu sa HST i u pravilu je katne visine sa mogućnošću ventiliranja (ulaz i izlaz zraka bitan za ljetno razdoblje radi toplinske stabilnosti zgrade).

Parapeti unutrašnje fasade su od emajliranog stakla ili plastificiranog alulima. Unutarnja fasadna opna je IZO staklo debljine 40mm.

Prednosti dvostruke fasade su: poboljšana zvučna izolacija, zaštita od sunca postavljena u međuprostoru, prirodno ventiliranje radnih mjesta, mogućnost hlađenja noću otvaranjem prozora i smanjenje potrebne energije za grijanje u zimskom razdoblju.

Nedostaci dvostrukih fasada su visoki investicijski troškovi, povećani pogonski troškovi naročito kod čišćenja, veći građevinski volumen, manja izmjena zraka kod otvorenih prozora bez vjetra i veći prijenos zvuka između susjednih prostorija kod otvorenih prozora.



5.3 ZELENE FASADE

Prezentirati sustave zelenih fasada, uz pojašnjenje bitnih karakteristika. Obrazložiti kada se primjenjuju, te način izvedbe. Osobito naglasiti doprinos sustavu održive gradnje (predavač)

ZELENE FASADE⁶²

Moderno graditeljstvo sve veću pažnju daje zelenim zidovima koji se postavljaju u unutarnjim i vanjskim prostorima te na zidovima i fasadama. Zbog klimatskih promjena i energetske zahtjeva počeli su se razvijati nove pristupe poboljšanja kvalitete okoliša u gradskim područjima.

Jedan od tih pristupa je izvedba vertikalnih vrtova.

Zeleni zid je vertikalni zid koji je djelomično ili potpuno prekriven vegetacijom. Zelene fasade se najčešće koriste kod stambenih i poslovnih zgrada. Vanjski zeleni zidovi su vizualni elementi koji mogu biti isplativi jer smanjuju ukupne temperature, skupljaju kišnicu, izoliraju zgrade. Ti zidovi trebaju izdržati vremenske okolnosti u kojima se mogu naći što nekad može rezultirati negativnim posljedicama.

Kod zelenih fasada potrebno je nekoliko godina dok se u potpunosti zazelene, a to ovisi o izboru bilja i klimatskim uvjetima.

Zeleni zidovi su izgrađeni od skeletne konstrukcije na kojoj su obješeni elementi s biljkama i cvijećem koji će činiti živi zeleni zid. Na koji će način zeleni zid funkcionirati, ovisi o sustavu koji će se koristiti. Neki imaju skrivene cijevi za samonavodnjavanje, a druge treba ručno zalijevati. Zelene fasade temelje se na biljkama penjačicama koje se mogu pričvrstiti na fasadu izravno ili neizravno na potpurnoj konstrukciji. Razlikuju se zelene fasade čije biljke

⁶¹ <https://eurotim.com.hr/usluge-poduzeca/alu-stolarija/strukturna-fasada/>

⁶² https://www.emajstor.hr/clanak/1034/zelena_fasada_-_dasak_prirode_u_urbanim_sredinama

imaju korijenje izravno iz zemlje i biljke posađene u tlo. Pomoć za penjanje (rešetka) je čvrsta konstrukcija od metala, drva ili plastike. Krute konstrukcije koriste se za biljke penjačice koje imaju jak rast u obujmu i dovode do velikog opterećenja konstrukcija. Biljke se mogu posaditi i u sanduke ispunjene zemljom. Razlozi za to su nedostatak prostora ispod zgrade, kako bi se prekrila cijela zgrada – procjenjuje se da penjačice dosežu visinu do 25 metara, u praksi je to 10 metara.

Sustavi živih zidova predstavljaju sustav ozelenjivanja izrađen od modularnih ploča koje sadrže zemlju ili druge umjetne medije za uzgoj i druge vrste biljaka uz penjačice. Sustav živih zidova može se podijeliti u kontinuirane i modularne. Sustav kontinuiranog živog zida ne zahtijeva upotrebu zemlje jer ovisi o tkanini, sloju koji služi kao medij za uzgoj u koje se mogu ukorijeniti biljke. Modularni sustav živih zidova sastoji se od prethodno obraslih ploča koje se postavljaju na konstrukcijski zid. Modularne ploče postavljaju se okomito ili pod kutom. Navodnjavanje se obično nalazi između ploča i voda se odvodi kroz cijelu fasadu i skuplja na dnu.



5.4 UGRADNJA VANJSKE STOLARIJE

Navesti tipove stolarije s obzirom na namjenu i materijal. Demonstrirati uz pojašnjenje bitna načela ugradnje vanjske stolarije (ovisno o materijalu – PVC stolarija, drvena stolarija, aluminijska stolarija) (predavač) (praktični rad – mentor)

Vanjska stolarija je kvalitetna i energetske učinkovita toliko koliko je kvalitetna i njezina ugradnja. Točna ugradnja bez zrakopropusnih mjesta uz obod vanjske stolarije i neposredna veza na sloj materijala za toplinsku zaštitu zida te pravilan način prirodnoga prozračivanja prostora karakteristike su kvalitetno ugrađene stolarije.

Trenutačno u graditeljstvu prevladava klasičan način ugradnje vanjske stolarije s pomoću poliuretanske pjene, prekrivnih letvica i silikonskoga kita.

Dosadašnji standardni način ugradnje stolarije podrazumijeva ugradnju pomoću specijalnih turbo vijaka kojima se okvir stolarije pričvršćuje na građevinsku konstrukciju te pur-pjene kojom se ispunjava međuprostor između okvira stolarije i zida. Taj međuprostor se iznutra najčešće prekriva gips-vapnenom žbukom, a izvana izolacijskom fasadom. Upravo u tom međuprostoru, zbog često neadekvatno izvedenog spoja, dolazi do velike koncentracije vlage koja kao vodena para dolazi iz prostora u kojem boravimo.

Kondenzacija vlage dovodi do pojave plijesni, gljivica, truleži ili čak curenja vode iz zida ispod ugrađene stolarije. Gljivice uzrokuju iznimno lošu mikroklimu životnog prostora, te mogu biti štetne za zdravlje.

Kako bi se to spriječile ove pojave uzrokovane nekvalitetnom ugradnjom, te povećala ušteda energije, preporučuje se ugradnja stolarije prema RAL – smjernicama: spoj stolarije i zida (međuprostor) treba održati suhim, prozor treba pozicionirati na pravilnu liniju izoterme, s unutarnje strane treba spriječiti protok vodene pare u izolaciju, s vanjske strane treba spriječiti ulazak tekuće vode ili proboj kiše, osigurati nesmetani izlazak vodene pare iz međuprostora u atmosferu.

Kako bi se zadovoljile smjernice razvijena su četiri sustava brtvljenja:

1. Sustav brtvljenja pomoću folija i ekspandirajuće brtve
2. Sustav brtvljenja pomoću folija
3. Sustav brtvljenja pomoću brtvenih traka
4. Sustav brtvljenja pomoću RAL pvc letvica

5.5 ENERGETSKA UČINKOVITOST I ODRŽIVA GRADNJA

Energetska učinkovitost i održiva gradnja u fasaderskim radovima usmjereni su na smanjenje toplinskih gubitaka i korištenje ekološki prihvatljivih materijala.

Izrada ventiliranih fasada i primjena toplinsko-izolacijskih sustava (ETICS) osiguravaju odličnu toplinsku izolaciju bez toplinskih mostova i sprječavaju vlagu stvaranjem zračnog sloja između izolacije i vanjske obloge.

Uz korištenje izolacijskih materijala novih generacija (prirodni materijali, drvena vlakna, pluto, mineralna vuna) smanjuje se ugljični otisak građevina.

Kvalitetni sustavi fasada smanjuju troškove (hlađenje i grijanje), ostvaruju se ciljevi održive gradnje, i štite nosivu konstrukciju od vanjskih utjecaja i temperaturnih oscilacija.

Ishodi učenja:

1. obraditi fasadu različitim vrstama žbuke uz odabir materijala koji povećavaju energetska učinkovitost zgrade
 2. miješati fasadne boje za završne radove koristeći boje niske emisije
 3. nanositi fasaderske boje u skladu s ekološkim standardom
 4. izvesti fasade fasadnom opekom s obzirom na njezina toplinska svojstva i ekološki otisak
 5. obložiti pročelje kamenom uz poštivanje načela lokalne dostupnosti materijala i dugotrajnosti
-

Ključni pojmovi: *vanjska toplinska izolacija, energetska učinkovitost, materijali iz održive proizvodnje, prirodni i reciklirani materijali, ventilacija, ventilirana fasada, staklena fasada, nosači, zelena fasada, ovojnica zgrade, obloga, monolitni zid, potkonstrukcija, paneli, prozračne folije, pasivne mjere energetske učinkovitosti, ekološki certifikati materijala*

6. ALATI, STROJEVI I PRIBOR ZA IZVEDBU FASADA

6.1 ALATI I STROJEVI

Navesti vrste strojeva (brusilica za žbuku, miješalica za žbuku, strojno nanošenje žbuke), osnovne karakteristike i namjenu, uz demonstraciju uporabe (*predavač*) (*praktični rad – mentor*)

Za kvalitetno obavljanje fasaderskih radova od velike je važnosti kompletan i ispravan alat.

Alati za strojnu obradu

Miješalica za beton ⁶³ Za miješanje morta, žbuke, betona



Pervibrator ⁶⁴ Za nabijanje svježeg betona



Vibro ploča za šljunak ⁶⁵ Za nabijanje šljunka



Stroj za žbukanje ⁶⁶ Za strojno žbukanje



Auto miješalica ⁶⁷ Za transport betona iz betonare do gradilišta



⁶³ <https://ekocentar.net/proizvod/mjesalica-za-beton-125/>

⁶⁴ https://www.speedyservices.com/hire/speedy/18_0497-h-Wacker-Neuson-IEe45-34-1.5m-Internal-Vibrator-5.2kg?srsId=AfmBOopZKkwX4uENaY00Em26LLcYT3dGkm7RI3g-Klf_JbizBLV4PvF

⁶⁵ <https://dar.hr/jednosmjerne-vibro-ploce/wacker-ap1850e/>

⁶⁶ <https://www.cemix.hr/hr/usluge/za-automatsko-mijesanje-i-nanosenje-suhe-zbuke>

⁶⁷ <https://machineryline.hr/-/kamioni-mjesalica-za-beton/Volvo/Euro-5--c111tm2819eu5>

Auto pumpa ⁶⁸

Za ugradnju betona pod pritiskom na visinu



Gradjevinski lift ⁶⁹

Za podizanje tereta na gradilištu



Ručna transportna sredstva

Kanta ⁷⁰

Za ručni transport malih količina materijala



Ručna kolica ⁷¹

Za transport većih količina materijala



Japaner – japanska kolica ⁷²

Za transport većih količina materijala



Navesti vrste alata (gleter, vrući nož, držač za rezačicu stiropora, glodalica...) i objasniti njihovu namjenu uz demonstraciju (*praktični rad – mentor*)

⁶⁸ <https://www.construction.hr/strojevi/cifa-lider-na-trzistu-miksera-s-pumpama-za-beton-na-kamionskoj-sasiji/a/8899>

⁶⁹ <https://www.stros.com/product/construction-hoist-nov-4050-3-h3-f4-t>

⁷⁰ <https://kupialat.hr/proizvod/kanta-zidarska-16l-pvc-s-lijevkom-tx/>

⁷¹ <https://www.vinkoprom.com/proizvod/kolica-gradevinska/>

⁷² <https://agrogro.com/products/japaner-puna-guma>

Alati za ručnu obradu

Zidarska ravnalica ⁷³

Za provjeru ravnine, ravnanje žbuke i betona



Zidarska žlica ⁷⁴

Za stavljanje morta, bacanje grube žbuke



Zidarska tavnica ⁷⁵

Za pretovar morta i žbuke



Zidarski čekić ⁷⁶

Za lomljenje i poravnavanje opeke



Zidarska gladilica ⁷⁷

Za zaglađivanje žbuke i betona (plastične, drvene, čelične)



Reškalicica ⁷⁸

Za zaglađivanje "fuga"



⁷³ <https://mc-plus.hr/alu-letva-za-glazure-90mm-150-stalco-perfect-proizvod-35967/>

⁷⁴ <https://www.falconet.hr/hr/zlica-zidarska-trapezna-80-145-55/803/49>

⁷⁵ https://shop.berner.eu/hr-hr/p/102169-zidarska-tavnica-sa-drvenom-drkom.html?article_id=102169

⁷⁶ <https://fuxtec.hr/proizvod/zidarski-cekic-picard-600/>

⁷⁷ <https://eshop.wuerth.com/hr/695%2094226/gladilica-za-zbuku-spuzv-guma-fine-pore-280x140mm>

⁷⁸ <https://www.comet.hr/zlica-za-fugiranje-king-proizvod-3247/>

Greblica/Zgrtalo ⁷⁹

Za ručno miješanje malih količina
morta, betona



Dlijeto i špica ⁸⁰

Za probijanje rupa i kanala



Fasadna lopatica s
ojačanjem ⁸¹

Za zaglađivanje



Kutni strugač
stiropora ⁸²

Za struganje stiropora



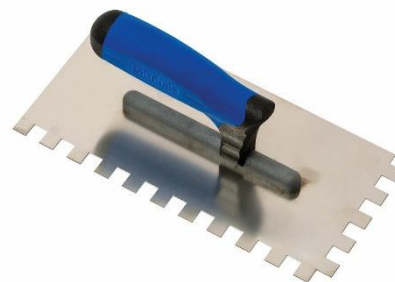
Grubi strugač
stiropora (čelični) ⁸³

Za struganje stiropora



Nazubljeni gleter ⁸⁴

Za nanošenje ljepila



⁷⁹ <https://www.senzacionalan.hr/p/alat-721-67-o-za-mort-beton-konstrukciju-s-ruckom>







⁸⁰ <https://www.talpa.hr/Katalog/Detalj/575?Spica-za-beton-250-mm>

⁸¹ <https://www.bauhaus.hr/lopaticice-i-strugalice/heka-siroka-lopatica/p/21779170>

⁸² <https://www.ikoma.hr/hr/alati-586/rucni-alati-za-fasadere-i-montere-suhe-gradnje-782/strugac-za-stiropor-ploce-16-x-27-cm-hardy-kutni-11557/>

⁸³ <https://alati-matic.hr/shop/brandovi/wurth/wurth-strugac-ravni-grubi-400x180mm/>

⁸⁴ <https://www.bitpromet.hr/gleter130x270-mm-inox-nazubljeni-10x10-mm-soft-grip/prid/1423>

Gleter ⁸⁵	Za zaglađivanje	
Bušač ⁸⁶	Za bušenje stiropora	
Pila za rezanje stiropora ⁸⁷	Za rezanje toplinske izolacije	
Nož za rezanje stiropora ⁸⁸	Za rezanje toplinske izolacije	
Aparat za rezanje stiropora ⁸⁹	Za rezanje toplinske izolacije	
Rezač za toplinsku izolaciju ⁹⁰	Za rezanje toplinske izolacije	

6.2 PRIBOR

Navesti potreban pribor, osnovne karakteristike i namjenu, uz demonstraciju (*praktični rad – mentor*)

Za pričvršćivanje fasadnih materijala, osobito u sustavima toplinske izolacije (ETICS), koriste se različiti specijalizirani materijali, a najčešći su tiple (pričvrsnice), rondele i ljepila.

⁸⁵ <http://www.profilgips-trgovina.hr/hr/products/12125/gleter-pvc-2-mm/>

⁸⁶ <https://ekocentar.net/proizvod/rezac-stiropora-68-mm/>

⁸⁷ https://www.lorencic.hr/pila-za-stiropor_122320_3.htm

⁸⁸ <https://zprofilprodaja.hr/proizvod/noz-za-rezanje-stiropora-i-mineralne-vune-280mm/>

⁸⁹ <https://centar-alata.hr/rucni-rezac-stiropora-sa-2-ostrice-u-koferu-15-i-20-cm.html>

⁹⁰ <https://www.expondo.hr/msw-rezac-izolacije-do-1500-mm-0-900-uklj-izolacijski-noz-10062749>

Odabir materijala ovisi o tipu fasade, vrsti izolacijskog materijala (stiropor, kamena vuna), podlozi (beton, cigla, itd.) te opterećenjima (npr. visina zgrade, opterećenje vjetrom).

U osnovne pričvrstne materijale spadaju tiple (pričvrstnice/sidra), kao najčešći mehanički pričvrstni elementi za fasade. Sastoje se od tijela (obično plastičnog) i trna ili vijka (plastičnog ili metalnog). Zatim imamo plastični trn koji se koristi za pričvršćivanje lakših izolacijskih materijala poput ekspaniranog polistirena (EPS ili stiropor).

Metalni trn se koristi za teže materijale kao što je mineralna (kamena) vuna, ili kada su potrebne veće čvrstoće pričvršćivanja.

Udarne sidra (koja se zabijaju čekićem) i sidra na uvrtnje (koja se uvrću vijkom) koriste se za učvršćenje.

Rondele su tanjuraste podloške koje se postavljaju na glavu tiple. Njihova je svrha da povećaju površinu pritiska na izolacijsku ploču i spriječe oštećenje ili probijanje ploče prilikom ugradnje. Mehaničko pričvršćivanje igra ključnu ulogu ali se izolacijske ploče se često lijepe na zid posebnim fasadnim ljepilima. Tiple pružaju dodatnu, dugotrajnu stabilnost sustava.

Armirna mrežica nije pričvrstni materijal u istom smislu kao tiple. Staklena mrežica se ugrađuje u sloj ljepila (armirni sloj) kako bi ojačala fasadu i spriječila pucanje žbuke.

Za ventilirane fasade koriste se složeniji potkonstrukcijski sustavi od aluminija, čelika ili drva, zajedno sa specijaliziranim nosačima i vijcima.

Pravilan odabir i ugradnja pričvrstnog materijala ključni su za trajnost i sigurnost fasadnog sustava. Uvijek se preporučuje slijediti smjernice proizvođača fasadnih sustava.

6.3 ENERGETSKI UČINKOVITA OPREMA

Ekološki prihvatljivu opremu i alate u graditeljstvu čine energetski učinkoviti strojevi i alati iz materijala koje je moguće reciklirati, sustavi za smanjenje otpada te oprema koja se napaja alternativnim izvorima (poput solarnih ili električnih) umjesto fosilnih goriva. Cilj uporabe takvih strojeva i alata je maksimalno smanjenje utjecaja na okoliš preko smanjenja potrošnje energije i sirovina.

Energetski učinkovitim strojevima, smatraju se oni s manjom potrošnjom goriva ili na električni pogon (bageri, dizalice, ostali strojevi i alati).

Ekološkom se može smatrati oprema i alati koji se učinkovito popravljaju te smanjuju potrebu za novom proizvodnjom.

Upotreba alata i sustava za sortiranje, recikliranje i ponovnu upotrebu građevinskog materijala i otpada (oprema za upravljanje otpadom) kao i oprema prilagođena za rad s ekološkim materijalima (bio-materijalima) pozitivno utječe na očuvanje okoliša.

Korištenje alata i strojeva na solarnu energiju (npr. solarni punjači za baterije, male solarne pumpe) ili oni na električni pogon, te korištenje obnovljivih izvora energije (solarni paneli za napajanje gradilišta) pridonose smanjenju potrošnje konvencionalne (neobnovljive, skupe) energije.

Korištenje ekološki prihvatljivih strojeva i alata doprinosi uštedi energije i smanjuje potrošnju fosilnih goriva. Ušteda energije je jedan od osnovnih principa zelene gradnje, kojoj je cilj stvoriti ugodnije i zdravije okruženje.

Ušteda energije predstavlja najbolji način smanjenja emisije stakleničkih plinova.

Građevinski sektor može utjecati na smanjenje emisije CO₂. Zelena gradnja nastoji riješiti taj problem.

Smanjenje potrošnje energije kod zelene izgradnje sastoji se od uštede ne samo u njenom korištenju već i u fazi izgradnje, npr. transporta, instalacija, itd. Tako se ušteda potiče i u napajanju potrebne opreme još u ranim fazama gradnje.

6.4 MJERE ZA ZBRINJAVANJE OTPADA

Demonstrirati način sortiranja i odlaganja otpadnih materijala po vrsti na za to predviđena mjesta u skladu s propisima i održanja ekološke ravnoteže (*praktični rad – mentor*)

Pravilno zbrinjavanje građevinskog otpada u Hrvatskoj zakonski je propisano (Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN, br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19), Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25). Npropisno odlaganje podliježe kaznama. Način zbrinjavanja građevinskog otpada može se vršiti preko regionalnih centara za gospodarenje otpadom, ovlaštenih tvrtki, te reciklažnih dvorišta.

Centri za gospodarenje otpadom predstavljaju dugoročno rješenje za prikupljanje otpada s nekog područja.

Ovlaštene tvrtke registrirane⁹¹ su za zbrinjavanje veće količine otpada. Pravne osobe, trebaju angažirati specijalizirane tvrtke koje imaju dozvolu za gospodarenje građevinskim otpadom. One nude usluge poput najma kontejnera i odvoza šute. Popis ovlaštenih sakupljača i oporabitelja dostupan je na stranicama Ministarstva gospodarstva.

Reciklažna dvorišta mogu zbrinuti manje količine građevinskog otpada (npr. do 200 kg ili 10 vreća od 20 kg u šest mjeseci) bez naknade. Važno je provjeriti koje vrste otpada pojedino dvorište prima. Pravne osobe ne smiju odlagati otpad na reciklažnim dvorištima koja su namijenjena građanima.

Postupak za pravilno odlaganje otpada uključuje odvajanje različitih vrsta građevinskog otpada (izolacioni materijal, ljepila, mort, žbuka, opeka i sl.) jer se odvojeno prikupljaju i zbrinjavaju. Azbest zahtijeva posebno kontrolirani način zbrinjavanja.

Azbest je opasna tvar koja se može nalaziti u starijim građevinskim materijalima (npr. ploče, izolacije, obloge, brtve). Azbest se može pojaviti u starim fasadnim pločama, izolacijama i oblogama, osobito kod sanacija starih zgrada. Otpad koji sadrži azbest smatra se opasnim otpadom te se s njim mora postupati odvojeno i pod posebnim uvjetima. Postupanje s građevnim otpadom i otpadom koji sadrži azbest uređeno je Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Ako se tijekom rada posumnja da materijal sadrži azbest, radnik treba:

1. Odmah prekinuti radove na tom dijelu (ne rezati, ne lomiti, ne brusiti).
2. Obavijestiti nadređenu osobu / voditelja gradilišta i osigurati područje (spriječiti daljnje širenje prašine).
3. Materijal ne smije biti miješan s drugim građevnim otpadom.
4. Materijal se (prema uputi poslodavca i ovlaštenih osoba) skuplja odvojeno, u zatvorenu ambalažu/vreće, označava i privremeno skladišti na za to predviđenom mjestu.
5. Azbestni otpad se predaje isključivo ovlaštenom sakupljaču/obrađivaču opasnog otpada, uz propisanu dokumentaciju (prateći list i evidencije).
6. Zabranjeno je suho čišćenje (metenje/ispuhivanje) – prašina se sprječava širenjem prema uputama i pravilima struke.

Klasifikacijom otpada po grupama, građevni otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) klasificiran u grupu pod brojem 17. Prema vrsti otpada (koji nastaje djelatnošću u području

⁹¹ Više informacija na: <https://redgo.haop.hr/vazece-dozvole> ili <https://redgo.haop.hr/privatno>

fasaderskih radova) razlikujemo 17 01 (beton, cigle, crijep/pločice i keramika), 17 04 (metali, uključujući legure), 17 08 (građevinski materijal na bazi gipsa) i 17 09 (ostali građevinski otpad i otpad od rušenja objekta).

Opremu za prikupljanje i privremeno skladištenje koja se koristi na gradilištu (prema mogućnostima izvođača) čine kontejneri i koševi različitih veličina s otvorima prilagođenim vrsti otpada (karton, plastika, miješani) i opcijama zaključavanja. Također se koriste i kante i posude za manje količine i različite lokacije, često s poklopcima i sustavom za lakše pražnjenje. Gradilište može biti opremljeno i strojevima za smanjenje volumena (sabijanje otpada) u bale, te tako smanjiti prostor za skladištenje i smanjiti troškove transporta. Upotreba drobilica i mlinova za razbijanje opeke, betona i drugog mineralnog materijala mogu doprinijeti recikliranju i mogućnosti ponovne upotrebe materijala.

Za prijevoz velikih količina rasutog otpada s gradilišta do reciklažnih centara služe kamioni i kiperi. Za premještanje otpada unutar gradilišta ili pogona možemo se poslužiti pokretnim trakama i transporterima. Za odvajanje (separaciju i sortiranje) sitnih čestica (pijesak, šljunak) od krupnijeg materijala možemo koristiti sifere ili sita. Za izdvajanje metala služe nam magnetski separatori.

Potrebno je provjeriti lokalne propise gdje je gradilište aktivno, te se informirati gdje se nalaze ovlaštene tvrtke za gospodarenje otpadom. Ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje dužne su izdati prateći list za otpad, što je zakonska obveza za pravne osobe.

Odgovornost za pravilno zbrinjavanje otpada snosi onaj tko je otpad proizveo, dok komunalni redari provode nadzor poštivanja zakonskih odredbi.

Zbog održivog upravljanja resursima u koje spadaju i smanjenje otpada i povećanje recikliranja važno je pridržavati se pravila koja osiguravaju smanjen negativan utjecaj na okoliš.

Ishodi učenja:

- 1. pripremiti strojeve, alate i pribor za izvođenje fasaderskih radova s naglaskom na alate s niskom emisijom štetnih plinova*
- 2. objasniti upotrebu opreme za zbrinjavanje i uporabu otpadnih materijala u skladu s propisima o gospodarenju otpadom*

Ključni pojmovi: *visak, libela, ugraditi, razbiti, sklopivi metar, mjerna traka, kutnik, zidarska ravnalica, konopac/špaga, viziranje, zidarska žlica, tavnica, čekić, reškalica, valjak za utiskivanje, škare za profile, greblica, dljeto, špica, zidarska olovka, četka, sito, kanta, mortarka, ručna kolica/tačke, miješalica za mort/beton (niskoenergetski modeli), pervibrator, vibro ploča, stroj za žbukanje, auto miješalica, auto pumpa, građevinski lift, oprema za selektivno zbrinjavanje otpada, reciklažne jedinice, alati s niskom emisijom štetnih plinova*

NAPOMENA:

Poučavanje novih vještina temelji se na praktičnom radu koji će se izvoditi prema mogućnostima izvoditelja programa i u suradnji s poslodavcima (edukativne radione ili aktivno gradilište). Praktična nastava je usklađena sa teoretskim sadržajima.

KORIŠTENI IZVORI:

CROSKILLS: *Energetska učinkovitost (kontinuirana izobrazba građevinskih radnika – građevinsko zanimanje: fasader / priručnik za trenere)*. — <https://www.zagrebackouciliste.hr/programi/croskills-programi/>

Direktiva Vijeća 74/556/EEZ: *Direktiva Vijeća 74/556/EEZ od 4. lipnja 1974. (prijelazne mjere za djelatnosti samozaposlenih i posrednika u prometu i distribuciji toksičnih proizvoda itd.)*. — <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31974L0556>

HKO: *Registar Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira*. — <https://www.kvalifikacije.hr/hr/registar-hko>

Hrvatska udruga za zaštitu od požara (HUZOP): *Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)*. — <https://www.huzop.hr/wp-content/uploads/2013/04/Pravilnik-o-otpornosti-na-po%C5%BEar-i-drugim-zahtjevima-koje-gra%C4%91evine-moraju-zadovoljiti-u-slu%C4%8Daju-po%C5%BEara.pdf>

Hrvatski zavod za norme (HZN): *HRN4You / Katalog hrvatskih norma (pretraživanje HRN EN 13499 i HRN EN 13500)*. — <https://has.hzn.hr/>

Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu (HZZZSR): *Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83)*. — <https://hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Pravilnik-o-pruzanju-prve-pomoci-radnicima-na-radu.pdf>

Informator: *Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)*. — <https://informator.hr/podzakonski-propisi/512038-tehnicki-propis-za-gradevinske-konstrukcije?id=512038>

Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike: *Rad stranaca*. — <https://uznr.mrms.hr/rad-stranaca/>

Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike (UZNR): *Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19, 154/22)*. — <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/2021/12/Pravilnik-poslovi-zastita-na-radu-NN-12619-15422.pdf>

Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike (UZNR): *Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN 142/21)*. — <https://uznr.mrms.hr/pravilnik-o-osposobljavanju-i-usavršavanju-iz-zastite-na-radu-te-polaganju-strucnog-ispita/>

Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike (UZNR): *Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN 91/18, 1/21, 148/23)*. — <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/2023/01/sk019.pdf>

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (MZOZT): *Održivo gospodarenje otpadom* - <https://mzozt.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-procjenu-utjecaja-na-okolis-i-odrzivo-gospodarenje-otpodom-1271/gospodarenje-otpodom/odrzivo-gospodarenje-otpodom/7587>

MZOZT: Portal informacijskog sustava gospodarenja otpadom (ISGO portal) - <https://isgo-portal.haop.hr/hr>

Narodne novine: *Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22, 138/24, 108/25)*. — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_09_106_1536.html

Narodne novine: *Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)*. — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_07_69_1771.html

Narodne novine: *Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o izradi procjene rizika (NN 129/19)*. — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_12_129_2636.html

Narodne novine: *Pravilnik o izradi procjene rizika* (NN 112/14). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_09_112_2154.html

Narodne novine: *Pravilnik o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovitog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti* (NN 59/02, 70/10). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2002_05_59_1070.html

Narodne novine: *Pravilnik o sigurnosnim znakovima* (NN 91/15, 102/15, 61/16). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_08_91_1765.html

Narodne novine: *Pravilnik o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina* (NN 78/12, 91/13, 147/21, 49/24). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_78_1793.html

Narodne novine: *Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme* (NN 5/21). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_01_5_111.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima* (NN 48/18). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_48_920.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme* (NN 18/17). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_02_18_372.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti radnika zbog izloženosti buci na radu* (NN 148/23). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_12_148_2367.html

Narodne novine: *Zakon o gospodarenju otpadom* (NN 84/21, 142/23). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_84_1554.html

Narodne novine: *Zakon o kemikalijama* (NN 18/13, 115/18, 37/20). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_02_18_294.html

Narodne novine: *Zakon o održivom gospodarenju otpadom* (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html

Narodne novine: *Zakon o zaštiti na radu* (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_06_71_1329.html

Narodne novine: *Zakon o zaštiti od požara* (NN 92/10, 114/22). — <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/259052.html>

Narodne novine: *Zakon o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18). — https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_80_1653.html

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu: *Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (Građevinsko-montažni poslovi na podizanju skela, postavljanju oplata i ograda)* (NN 5/84). — https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravilnik_o_poslovima_s_posebnim_uvjetima_rada.pdf